

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
CÂMPUS JATAÍ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM EDUCAÇÃO PARA CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

FABIANA DE JESUS SILVA

DIA E NOITE:
UMA SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVO PARA A INICIAÇÃO À
ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA DE ALUNOS DO 2º ANO DO ENSINO
FUNDAMENTAL

JATAÍ
2022

**TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAÇÃO
NO REPOSITÓRIO DIGITAL DO IFG - ReDi IFG**

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Digital (ReDi IFG), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IFG.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese | <input type="checkbox"/> Artigo Científico |
| <input checked="" type="checkbox"/> Dissertação | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia – Especialização | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input type="checkbox"/> TCC - Graduação | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: Fabiana de Jesus Silva

Matrícula: 20192020280030

Título do Trabalho: Dia e noite: uma sequência de ensino investigativo para a iniciação à Alfabetização Científica de alunos do 2º ano do Ensino Fundamental.

Autorização - Marque uma das opções

- Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso aberto);
- Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG somente após a data ___/___/___ (Embargo);
- Não autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso restrito).

Ao indicar a opção **2 ou 3**, marque a justificativa:

- O documento está sujeito a registro de patente.
 O documento pode vir a ser publicado como livro, capítulo de livro ou artigo.
 Outra justificativa: _____

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

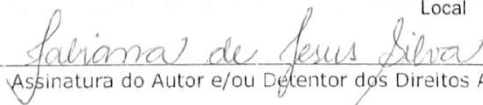
- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.

Jataí

Local

21/09/2022

Data



Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

FABIANA DE JESUS SILVA

**DIA E NOITE: UMA SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVO PARA A
INICIAÇÃO À ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA DE ALUNOS DO 2º ANO DO
ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Jataí, como parte dos requisitos para a qualificação de Mestra em Educação para Ciências e Matemática.

Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática

Linha de Pesquisa: Fundamentos, metodologias e recursos para a Educação para Ciências e Matemática.

Sublinha de pesquisa: Ensino de Ciências e Matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental.

Orientadora: Prof^ª Dr^ª. Márcia Santos Anjo Reis

JATAÍ

2022

Autorizo, para fins de estudo e de pesquisa, a reprodução e a divulgação total ou parcial desta dissertação, em meio convencional ou eletrônico, desde que a fonte seja citada.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação na (CIP)

Silva, Fabiana de Jesus.

Dia e Noite: uma Sequência de Ensino Investigativa para a iniciação à alfabetização científica de alunos do 2º ano do ensino fundamental [manuscrito] / Fabiana de Jesus Silva. -- 2022.

190 f.; il.

Orientadora: Profa. Dra. Márcia Santos Anjo Reis.

Dissertação (Mestrado) – IFG – Câmpus Jataí, Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática, 2022.

Bibliografias.

Apêndices.

1. Ensino de ciências. 2. Sequência de Ensino Investigativo. 3. Alfabetização científica. 4. Ensino de Astronomia. I. Reis, Márcia Santos Anjo. II. IFG, Câmpus Jataí. III. Título.

FABIANA DE JESUS SILVA

**DIA E NOITE: UMA SEQUENCIA DE ENSINO INVESTIGATIVO PARA A INICIAÇÃO A ALFABETIZAÇÃO
CIENTÍFICA DE ALUNOS DO 2º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Jataí, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre(a) em Educação para Ciências e Matemática, defendida e aprovada, em 06 de julho de 2022, pela banca examinadora constituída por: **Profa. Dra. Márcia Santos Anjo Reis** - Presidente da banca / Orientadora - Universidade Federal de Jataí; **Prof. Dr. Ruberley Rodrigues de Souza** - Membro Interno - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás e **Profa. Dra. Roberta Chiesa Bartelmebs** - Membro externo - Universidade Federal do Paraná. A sessão de defesa foi devidamente registrada em ata que depois de assinada foi arquivada no dossiê do(a) aluno(a).

(assinado eletronicamente)

Profa. Dra. Márcia Santos Anjo Reis
Presidente da Banca (Orientadora - UFJ)

(assinado eletronicamente)

Prof. Dr. Ruberley Rodrigues de Souza
Membro Interno (IFG)

(assinado eletronicamente)

Profa. Dra. Roberta Chiesa Bartelmebs
Membro Externo (UFPR)

Documento assinado eletronicamente por:

- Roberta Chiesa Bartelmebs, Roberta Chiesa Bartelmebs - 234515 - Docente de ensino superior na área de pesquisa educacional - Universidade Federal do Paraná (75095679000149), em 09/09/2022 13:48:51.
- Ruberley Rodrigues de Souza, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 07/09/2022 21:58:04.
- Márcia Santos Anjo Reis, Márcia Santos Anjo Reis - 234515 - Docente de ensino superior na área de pesquisa educacional - Ufj (35840659000130), em 07/09/2022 19:51:03.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 22/06/2022. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifg.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 295748
Código de Autenticação: 23571070ed



A minha família, pelo afeto,
cuidado e apoio diante de todas as
dificuldades encontradas nesta
caminhada, pelas palavras de força
e motivação.

Aos meus pais *in memoriam*.

AGRADECIMENTOS

À minha irmã Regina pelas motivações nos processos formativos, na vida profissional e pessoal e por estar sempre ao meu lado me incentivando e amparando.

À minha mãe, Marta Helena e às minhas filhas, Geovana e Gabriela, pelo entendimento que nem sempre estaria disponível para passeios, comemorações e por me aconchegarem nos momentos de desespero, sempre afirmando frases otimistas: “Vai dar certo! Já deu certo!”.

À minha orientadora Prof^a. Dr^a. Márcia Santos Anjo Reis, por aceitar a orientação desta pesquisa, pela paciência, por dividir os anseios e, principalmente, por proporcionar novos aprendizados, meu muitíssimo obrigada.

Aos Professores, Dr^a. Roberta Chiesa Bartelmebs e Dr. Ruberley Rodrigues de Souza, por aceitarem o desafio de ler e contribuir com este trabalho de pesquisa e, conseqüentemente, por todo o aprendizado adquirido durante este processo, o meu muito obrigada.

Ao Coordenador do Programa de Mestrado em Educação para Ciências e Matemática do IFG – Câmpus Jataí, Prof. Dr. Paulo Henrique Souza, sempre preocupado com os caminhos trilhados e sempre me apresentando novas possibilidades.

Minha imensa gratidão a todos os alunos da turma de 2019 do programa de Mestrado em Educação para Ciências e Matemática do IFG – Câmpus Jataí, pela união e companherismo, em especial ao colega Nilton por sempre se preocupar e cuidar da turma direcionando cada passo e etapa a ser seguida. Às colegas, Cleidemar, Magna Poliana e Walkiria, pelos laços de afeto, auxílios, orientações e contribuições nesse processo de aprendizagem. À nossa colega Taís, *in memoriam*, pelo exemplo de força, de mãe e mulher que sempre lutou pelos objetivos proferindo palavras de otimismo: “Vai dar certo”!

Aos gestores do grupo Reimac pela oportunidade de trabalho, possibilitando a mim a continuidade do Mestrado (aulas e aplicação do produto educacional em horário comercial), oportunidade valiosa em tempos de pandemia e desemprego.

À Escola-campo, seus gestores e professores, pelo acolhimento e oportunidade de desenvolver a pesquisa no ambiente educacional.

E, por fim, não menos importante, aos alunos da turma de 2º ano matutino pela recepção e colaboração para o desenvolvimento desta pesquisa.

[...] ensinar é um ato criador, um ato crítico e não mecânico. A curiosidade do(a) professor(a) e dos alunos, em ação, se encontra na base do ensinar-aprender.
(FREIRE, 1992, p. 81).

RESUMO

A Sequência de Ensino Investigativo (SEI) é um conjunto de atividades planejadas para possibilitar que o aluno tome consciência de um problema e seja estimulado a buscar solução por meio de levantamento e testagem de hipóteses que são constituídas ao longo do processo de ensino e aprendizagem pela interação professor/aluno e aluno/aluno. O objetivo deste estudo foi analisar as contribuições de uma SEI sobre o conteúdo dia e noite para a promoção da iniciação à Alfabetização Científica (AC) de alunos do 2º ano do Ensino Fundamental (EF). A pesquisa é caracterizada pela abordagem metodológica qualitativa, classificada como estudo de caso. A SEI foi desenvolvida em uma escola municipal de Jataí-GO, contou com seis atividades voltadas para a investigação, utilizou de recursos como contação de história problematizadora, de observação do Sol no céu, de experimentos com o próprio corpo e de manipulação de objetos, vídeo e leitura de imagem com o objetivo de estimular os alunos a observarem e reconstruírem os conceitos apreendidos empiricamente por meio de suas ações/reflexões. A coleta de dados foi feita por meio de observação, anotação no diário de campo, gravação de imagem/som, registro descritivo dos alunos (texto/desenho). Os dados coletados foram analisados verificando as habilidades desenvolvidas pelos alunos durante a SEI e identificando nas suas ações e falas os indicadores de AC (sериar, organizar e classificar informações; raciocínio lógico e proporcional; levantamento de hipóteses, testagem, justificativa, previsão e explicação). As atividades de observação e experimentação apresentaram número maior de indicadores de AC, o que é aceitável devido à faixa etária dos alunos (7-8 anos), fase operatório concreto. O Referencial Teórico fundamenta-se em Carvalho para a SEI; Sasseron para a AC; Lorenzetti e Delizoicov para o Ensino de Ciências no EF; Bartelmebs, Boczko, Canalle e Matsuura para o Ensino de Astronomia. O produto educacional é a Sequência de Ensino Investigativo para explorar os conceitos dia e noite no 2º ano do Ensino Fundamental, contendo atividades, orientações teóricas e metodológicas. Os resultados sugerem que a SEI foi capaz de promover a iniciação à AC dos alunos, ao identificar mudanças em suas falas e ações que justificam a reconstrução dos conceitos apreendidos sobre o dia e a noite. Espera-se que esta pesquisa possa contribuir com a formação do sujeito ativo, capaz de questionar e discutir, ampliando o seu universo cultural e de mundo e com a melhoria do ensino e aprendizagem de Ciências do EF.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Sequência de Ensino Investigativo. Alfabetização Científica. Ensino de Astronomia.

ABSTRACT

The Investigative Teaching Sequence (SEI) is a set of activities designed to enable the student to become aware of a problem and be encouraged to seek a solution through the survey and testing of hypotheses, which are constituted throughout the teaching-learning process. by the teacher/student and student/student interaction. The objective of the study is to analyze the contributions of a SEI on day and night content for the promotion of initiation to Scientific Literacy (AC) of students in the 2nd year of Elementary School (EF). The research is characterized by a qualitative methodological approach, classified as a case study. The SEI developed in a municipal school in Jataí-GO, had six activities aimed at investigation using resources such as problem-solving storytelling, observation of the Sun in the sky, experiments with one's own body and manipulation of objects, video and image reading, with the aim of encouraging students to observe and reconstruct the concepts learned empirically through their actions/reflections. Data collection was carried out through observation, annotation in the field diary, image/sound recording, and a descriptive record of the students (text/drawing). The collected data were analyzed by verifying the skills developed by the students during the SEI and identifying in their actions and speech the CA indicators (serializing, organizing and classifying information; logical and proportional reasoning; hypothesis raising, testing, justification, prediction and explanation). The observation and experimentation activities presented a greater number of CA indicators, which is acceptable due to the age group of the students (7-8 years), concrete operational phase. The theoretical framework is based on Carvalho for SEI; Sasseron for AC; Lorenzetti and Delizoicov for teaching science in EF; Bartelmebs, Boczko, Canalle and Matsuura for teaching astronomy. The educational product is the Investigative Teaching Sequence to explore day and night concepts in the 2nd year of Elementary School, containing activities, theoretical and methodological guidelines. The results suggest that SEI was able to promote the development of students' initiation to CA by identifying changes in their speeches and actions that justify the reconstruction of the concepts learned about day and night. It is hoped that this research can contribute to the formation of the active subject, capable of questioning and discussing, expanding their cultural and world universe and improving the teaching and learning of Sciences in PE.

Keywords: Science Teaching. Investigative Teaching Sequence. Scientific Literacy. Astronomy Teaching.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 –	Visão topocêntrica (pôr do Sol) da esfera celeste entre Equador e o Polo Sul (dia e noite).....	57
Figura 2 –	Palitoches dos personagens da história problematizadora.	71
Figura 3 –	Cartaz para identificar a posição do Sol observada no céu	73
Figura 4 –	Possíveis representações da posição do Sol no céu: A- parte da manhã; B- por volta do meio dia; C- no período da tarde.....	74
Figura 5 –	Ilustrações dos materiais para experimento	77
Figura 6 –	Imagem do vídeo Kika - De onde vem o dia e a noite?.....	78
Figura 7 –	Capa do gigi e da história em quadrinho.....	80
Figura 8 –	Relatos descritivos dos estudantes sobre dia e noite	115
Figura 9 –	Gráfico da representação dos indicadores apresentados por atividade	121

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Objetivos do ensino de ciências por década	20
Quadro 2 – Competências gerais e competências específicas de ciências da natureza da BNCC	24
Quadro 3 – BNCC - Ciências da Natureza - 1º Ano do EF.....	29
Quadro 4 – DC-GO - Ciências da Natureza - 1º Ano do EF	30
Quadro 5 – BNCC - Ciências da Natureza - 2º Ano do EF.....	31
Quadro 6 – DC-GO - Ciências da Natureza - 2º Ano do E.F	32
Quadro 7 – Atividades da SEI, objetivos e tempo de desenvolvimento	69
Quadro 8 – Relação dos participantes da pesquisa, da frequência por dia e das falas analisadas	81
Quadro 9 – Transcrições das falas durante a atividade 1 e identificação dos indicadores de AC e nível de análise.....	83
Quadro 10 – Transcrições das falas durante a atividade 2 e identificação dos indicadores de AC e nível de análise	87
Quadro 11 – Transcrições das falas durante a atividade 3 e identificação dos indicadores de AC e nível de análise	92
Quadro 12 – Transcrições das falas durante a segunda etapa da atividade 2 e identificação dos indicadores de AC e nível de análise	99
Quadro 13 – Transcrições das falas durante a atividade 4 e identificação dos indicadores de AC e nível de análise	102
Quadro 14 – Transcrições das falas durante a atividade 5 e identificação dos indicadores de AC e nível de análise	109
Quadro 15 – Transcrições das falas durante a atividade 6 e identificação dos indicadores de AC e nível de análise	113
Quadro 16 – Relatos descritivos individuais e as categorias de análise dos desenhos	116
Quadro 17 – Análises referentes aos indicadores de AC por atividade da SEI	121

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC	Alfabetização Científica
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
Cades	Campanha de Aperfeiçoamento do Ensino Secundário
CEP	Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos
CNE	Conselho Nacional de Educação
Consed	Conselho Nacional de Educação
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
CTSA	Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
DC-GO	Documento Curricular para Goiás
DCN	Diretriz Curricular Nacional
DCNEB	Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica
EF	Ensino Fundamental
EPI	Equipamentos de proteção individual
HQ	História em quadrinho
Ibccc	Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura
IFG	Instituto Federal de Goiás
JK	Juscelino Kubistchek
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
LDBEN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação
PCN	Parâmetro Curricular Nacional
RQ	Revista em quadrinho
SEI	Sequência de Ensino Investigativo
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
Undime	União dos Dirigentes Municipais de Educação de Goiás

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	15
2	O ENSINO DE CIÊNCIAS E A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: UMA PROPOSTA DE ENSINO INVESTIGATIVO PARA A FORMAÇÃO HUMANA E SOCIAL	19
2.1	O ensino de ciências no Brasil: contexto histórico a partir de 1950	19
2.1.1	<i>Documentos norteadores: análise sobre a unidade temática Terra e Universo</i>	28
2.2	Alfabetização científica: ressignificando e reconstruindo saberes.....	34
2.3	O ensino de ciências por investigação: a importância da problematização, investigação e interação na construção do conhecimento	40
2.3.1	<i>Etapas de desenvolvimento de atividade investigativa</i>	<i>44</i>
2.3.1.1	<i>Proposição de um problema (experimental ou não)</i>	<i>44</i>
2.3.1.2	<i>Resolução do problema</i>	<i>45</i>
2.3.1.3	<i>Sistematização dos conhecimento elaborados em grupos</i>	<i>45</i>
2.3.1.4	<i>Contextualização do conhecimento apreendido (relacionando o conhecimento com o cotidiano)</i>	<i>46</i>
2.3.1.5	<i>Etapa do escrever e desenhar (sistematização individual)</i>	<i>46</i>
2.3.2	<i>Sequência de Ensino Investigativo</i>	<i>47</i>
2.4	Astronomia no ensino de ciências: conteúdo dia e noite	54
3	CAMINHOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA	60
3.1	Delineamento da pesquisa	60
3.1.1	<i>Argumentações sobre a pesquisa</i>	<i>60</i>
3.1.2	<i>Classificação da pesquisa, instrumento de coleta e análise dos dados</i>	<i>62</i>
3.1.3	<i>Local da pesquisa e público alvo</i>	<i>66</i>
3.1.4	<i>Desenvolvimento da SEI.....</i>	<i>68</i>
3.1.4.1	<i>Atividade 1: Contação da história problematizadora “A Libelula que não conseguiu ver”.....</i>	<i>70</i>
3.1.4.2	<i>Atividade 2: Observação do Sol no céu</i>	<i>72</i>
3.1.4.3	<i>Atividade 3: Experimentação com o corpo</i>	<i>74</i>
3.1.4.4	<i>Atividade 4: Experimentação: Como acontece o dia e a noite?</i>	<i>76</i>
3.1.4.5	<i>Atividade 5: Vídeo “De onde vem o dia e a noite”.....</i>	<i>78</i>
3.1.4.6	<i>Atividade 6: História em quadrinho “A história do Sol”.....</i>	<i>79</i>

4	ANALISANDO OS DADOS.....	81
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	125
	REFERÊNCIAS	132
	APÊNDICES.....	138
	APÊNDICE A – Sequência de Ensino Investigativo para explorar os conceitos dia e noite no 2º ano do Ensino Fundamental	139
	APÊNDICE B – Termo de assentimento livre e esclarecido – TALE.....	174
	APÊNDICE C – Termo de consentimento livre e esclarecido – TCLE.....	176
	APÊNDICE D – História problematizadora “A libélula que não conseguia ver”	179
	ANEXOS.....	184
	ANEXO A – História em Quadrinho - História do Sol	185

1 INTRODUÇÃO

A educação escolar no Brasil passa por um momento de alinhamento pela implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) – documento de caráter normativo que tem como proposta a unificação do ensino nas esferas Municipal, Estadual e Federal, com o objetivo de promover a qualidade e equidade do ensino. Vale ressaltar que, para a implantação da Base, houve várias discussões levantadas pelas áreas de ensino, com diferentes posicionamentos – assunto que será abordado com maior profundidade no capítulo a seguir. A BNCC¹ tem como objetivo um ensino direcionado à formação reflexiva e crítica dos alunos em prol de uma transformação social (BRASIL, 2018). Nesse sentido, a Base ressalta a importância da utilização da resolução de problema como proposta para o ensino de Ciências em sala de aula, o que justifica a relevância de se trabalhar com Sequência do Ensino Investigativo (SEI).

A SEI consiste no desenvolvimento de atividades planejadas com base em conteúdos curriculares, tendo materiais, processos didáticos e intenções previamente definidos. Ela pode contribuir com a construção do conhecimento científico, desenvolvendo nos alunos uma postura crítica, tornando-os protagonistas no processo de investigação científica e estruturação do pensamento, desde os anos iniciais da Educação Básica (CARVALHO, 2013). Então, SEI é composta de atividades estruturadas que possibilitam que os alunos sejam agentes ativos no processo de construção do conhecimento, e os professores atuem como mediadores no transcorrer do desenvolvimento da atividade. Diante do exposto, considera-se a utilização da SEI relevante para o processo ensino e aprendizagem desde os anos iniciais do Ensino Fundamental (EF). À vista disso, surgiu o interesse nesta pesquisa de planejar e desenvolver uma SEI com alunos dos anos iniciais do EF, para verificar suas contribuições para a iniciação da Alfabetização Científica (AC) nessa etapa do ensino.

Sendo pedagoga, a pesquisadora percebeu a dificuldade das crianças em compreenderem conceitos científicos. Na maioria das vezes, os conceitos são trabalhados pelos professores por meio de aula expositiva, sem dar oportunidade de o aluno observar e investigar. Os professores ainda não romperam com o ensino pautado basicamente em aulas expositivas, experiências descontextualizadas, conteúdos trabalhados de forma fragmentada e, por isso, não propõem aulas com atividades que propiciem aos alunos o questionamento para compreensão dos processos e fenômenos que estão no seu cotidiano (BRASIL, 2018).

¹ Maiores informações sobre a BNCC estão no capítulo 2 item 2.1.

Nesse contexto, esta dissertação busca responder a questão norteadora desta pesquisa, que se baliza em “Quais as contribuições de uma Sequência de Ensino Investigativo para o ensino do conteúdo dia e noite, para a iniciação da Alfabetização Científica de alunos do 2º ano do Ensino Fundamental?”.

Sendo assim, esta pesquisa tem por objetivo geral desenvolver uma SEI abordando o conteúdo dia e noite, para verificar as contribuições para a iniciação da AC de alunos do 2º ano EF. Para alcançar esse objetivo, foram traçados alguns objetivos específicos, dentre eles: a) realizar estudo bibliográfico acerca da SEI e AC, bem como suas contribuições para o ensino e aprendizagem de Ciências; b) identificar na literatura os pressupostos teóricos que discutem os indicadores de AC; c) pesquisar sobre o conteúdo dia e noite, buscando propostas de atividades para o 2º ano do EF para a elaboração de uma SEI; d) analisar os indicadores de AC presentes durante as ações, falas e registro descritivo (desenho/texto) dos alunos, a partir do desenvolvimento da SEI que aborda a temática dia e noite, identificando limites, avanços e possibilidades.

O atual documento norteador da Educação brasileira, a BNCC, sugere o ensino da unidade temática Terra e Universo a partir do 1º ano do EF, em oposição ao documento anterior, o Parâmetro Curricular Nacional (PCN), que propunha esse tema a partir do terceiro ciclo² (BRASIL, 1998). Optou-se pelo 2º ano, já que os objetos de conhecimento “movimento aparente do Sol no céu” e o “Sol como fonte de luz e calor” estão propostos, tanto pela BNCC quanto no Documento Curricular para Goiás (DC-GO), para esse ano de ensino. Esses objetos de conhecimento possibilitarão explorar o conteúdo dia e noite, definido para ser focado na SEI desta pesquisa .

Concorda-se com Bartelmebs (2016), quando ressalta que o ponto de partida para o ensino de Astronomia é a observação do Sol no céu, momento em que se constroem os saberes culturais e de mundo. Assim sendo, o conteúdo “dia e noite” torna-se relevante pelo fato de que o conhecimento está presente na vida desde a infância, cotidianamente, com pequenas observações que são realizadas e questionadas quando se aprecia o céu e se aprende o formato do horário e a sequência de dias no calendário.

Para Boczko (1998), essa compreensão adquirida no contexto social é primordial para a construção do conhecimento científico, pois é nesse momento que surgem os questionamentos de mundo e a busca por soluções que, ao serem investigadas, são assimiladas e reformuladas cientificamente, favorecendo a apropriação de novos conhecimentos e o

² Em 2020, corresponde ao 6º ano do EF.

desenvolvimento da aprendizagem nos anos subsequentes, daí a proposta da abordagem didática com a SEI.

Sabe-se que a SEI possibilita aos alunos a construção do conhecimento a partir de suas vivências, saberes, ações e reflexões, contribuindo para promoção da AC, que é compreendida nos anos iniciais como “o processo pelo qual a linguagem das Ciências Naturais adquire significados, constituindo-se um meio para o indivíduo ampliar o seu universo de conhecimento, a sua cultura” (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001, p. 52-53). Diante do exposto, considera-se a utilização da SEI como proposta de iniciação a AC relevante para o processo de ensino e aprendizagem de Ciências Naturais desde os anos iniciais do EF.

Para a promoção da iniciação a AC é necessário um planejamento pensado e elaborado para fornecer uma base que consolide as ações dos alunos e a compreensão necessária para a construção do conhecimento científico. Assim, Sasseron e Carvalho (2008) apontam que, ao pensar no desenvolvimento da AC, é necessário estabelecer um parâmetro que identifique pontos em comum na interação entre aluno/aluno e aluno/professor na resolução de problema, verificando nas ações, falas, respostas e questionamentos dos alunos uma base de constatação dos indicadores de AC. Esses pontos em comum são nomeados pelas autoras de Eixos Estruturantes da AC, que “servem de apoio na idealização, planejamento e análise de propostas de ensino que almejem a AC” (SASSERON; CARVALHO, 2008, p. 335). Nesse sentido, os eixos estruturantes são caminhos que justificam e estruturam a proposta de ensino voltada para a iniciação da AC, verificando se ela está sendo consolidada.

Para compreender o processo de construção do conhecimento científico dos alunos, utilizou-se de atividades estruturadas envolvendo a resolução de problema e o processo de investigação, o que conduz do ponto de vista metodológico, a uma abordagem qualitativa.

Esta dissertação foi estruturada em Introdução e três capítulos. No capítulo intitulado “O ensino de Ciências e a Alfabetização Científica: uma proposta de ensino investigativo para a formação humana e social” é apresentado um breve contexto histórico do ensino de Ciências, com recorte temporal de 1950 até os dias atuais, destacando as principais mudanças no currículo educacional e a importância de se compreender a Ciência em suas amplitudes social, ambiental e tecnológica, entendendo a sua importância como formação social e humana. A revisão teórica pautou-se em Krasilchik (1987); Carvalho *et al* (1998); Nascimento, Fernandes e Mendonça (2010); Lorenzetti e Delizoicov (2001); Colaço, Giehl e Zara (2017); Briccia (2013) e Brasil (2018). Em seguida, discorre-se sobre o que a BNCC e a DC-GO propõem como objeto de conhecimento a ser trabalhado na unidade temática Terra e

Universo no ensino de Ciências para o 1º e 2º ano do EF, com o objetivo de contribuir com a formação dos professores dos anos iniciais do EF ao ter acesso ao conhecimento científico referente ao conteúdo dia e noite. Ainda nesse capítulo, aborda-se o conceito, os fundamentos e os indicadores de AC; ressalta-se a importância da iniciação à AC desde os anos iniciais do EF; apresenta-se os passos determinantes do ensino investigativo, destaca-se a importância da AC e da SEI para a formação social do aluno; e salienta-se a relevância de utilizar a resolução de problema e a investigação no processo ensino e aprendizagem de Ciências, possibilitando aos alunos uma nova forma de ver o mundo, tornando-os capazes de modificar sua prática por meio da aquisição de uma nova linguagem a científica. O aporte teórico utilizado foi Sasseron (2008) e Carvalho (2013), dentre outros. E, por fim, comenta-se sobre os fatores responsáveis pelos fenômenos de dia e noite.

Sequencialmente, no capítulo “Caminhos metodológicos da pesquisa”, apresenta-se os procedimentos metodológicos adotados nesta pesquisa; definem-se as argumentações relativas à opção pelo tema, pela abordagem didática da SEI e pelo conteúdo “dia e noite”; e, em seguida, delinea-se o tipo de pesquisa; os instrumentos de coleta de dados utilizados e como os dados serão analisados; identifica-se o local da pesquisa e os participantes, expondo os caminhos percorridos para o desenvolvimento da SEI na escola campo e, por fim, disserta-se sobre a SEI e as atividades desenvolvidas.

Expõe-se no último capítulo, “Analisando os dados”, as discussões e análises dos dados coletados, advindos desta pesquisa, que buscam identificar os indicadores de AC. Os dados são apresentados em um formato de tabela, contendo trechos de falas dos alunos e desenhos que representem e justifiquem os indicadores de AC.

Finalmente, apresentam-se as “Considerações Finais”, abordando os aspectos que se destacaram no desenvolvimento da SEI.

Em seguida, encontram-se as referências que contribuíram para a organização e construção desse trabalho, e por fim, os apêndices e anexo desta pesquisa. O apêndice A é o produto educacional intitulado “Sequência de Ensino Investigativo para explorar os conceitos dia e noite no 2º ano do Ensino Fundamental”, contendo atividades, orientações teóricas e metodológicas.

2 O ENSINO DE CIÊNCIAS E A ALFABETICAÇÃO CIENTÍFICA: UMA PROPOSTA DE ENSINO INVESTIGATIVO PARA A FORMAÇÃO HUMANA E SOCIAL

A Ciência está cada vez mais presente na sociedade por meio dos fenômenos naturais, dos avanços tecnológicos e das informações que são constantes na vida das pessoas, que nem sempre os reconhecem ou identificam como sendo Ciência. Este capítulo tem por objetivo explorar o que é e como fazer Ciência, relacionando a importância dessa compreensão para a formação humana e social. Para tanto, apresenta-se uma revisão teórica sobre a evolução do ensino de Ciências no Brasil, a partir de 1950 até os dias de hoje; analisa-se o que a BNCC e a DC-GO propõem como objeto de conhecimento a ser trabalhado na unidade temática “Terra e Universo” no ensino de Ciências para o 1º e 2º anos do EF; destaca-se a importância da iniciação à AC desde os anos iniciais do EF; ressalta-se a relevância do ensino de Ciências por investigação; expõe-se atribuições de atividades investigativas, abordando elementos que caracterizam a SEI no ensino de Ciências; e explana-se sobre os fatores responsáveis pelos fenômenos de dia e noite.

2.1 O ensino de Ciências no Brasil: contexto histórico a partir de 1950

O ensino de Ciências no Brasil, ao longo de sua história, sofreu influências políticas, econômicas e sociais que acarretaram mudanças na proposta educacional, pautadas na preocupação com melhorias do ensino e formação do cidadão cientificamente alfabetizado (KRASILCHIK; MARANDINO, 2007). Diante disso, buscou-se identificar os objetivos do ensino de Ciências e as diferentes mudanças educacionais e curriculares ao longo da história, relacionando os principais marcos deste cenário educacional.

A década de 1950 reflete a situação do mundo ocidental pós Segunda Guerra Mundial, fator influenciador do currículo escolar, devido à industrialização, desenvolvimento tecnológico e científico (KRASILCHIK, 1987). O objetivo do ensino de Ciências era a formação do cientista, com programas curriculares rígidos e o ensino pautado na transmissão do conhecimento científico pelo docente e na memorização do conteúdo pelo aluno, denominado de Ensino Tradicional. Esse período foi marcado pelas propostas de transformação decorrente do “Manifesto dos Pioneiros da Educação (1932), cujas ideias eram analisadas para discussão do projeto de lei sobre Diretrizes e Bases da Educação Nacional”

(KRASILCHIK, 1987, p. 7). Uma das propostas de mudanças curriculares era a implantação da metodologia ativa, ou seja, proporcionar aos alunos mais liberdade e autonomia no processo de aquisição do conhecimento, com aulas práticas laboratoriais como forma de motivação e auxílio na compreensão dos conceitos. Essa proposta de mudança curricular tinha o objetivo do “aprender fazendo”, para que os estudantes da escola secundária³ desenvolvessem atividades derivadas da atividade científica (KRASILCHIK, 1987). Vale ressaltar que a disciplina de Ciências só era ofertada nos últimos anos de escolaridade no Brasil, hoje denominados de Ensino Médio. Movimentos começaram a surgir em prol da melhoria do ensino brasileiro de Ciências: os programas de capacitação e aperfeiçoamento do Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (Ibccc) e a Campanha de Aperfeiçoamento do Ensino Secundário (Cades).

O Quadro 1 sintetiza os objetivos do ensino de Ciências no Brasil apresentados durante a descrição do contexto histórico nesse item do trabalho por década.

Quadro 1 – Objetivos do ensino de ciências por década

DÉCADA	OBJETIVOS DO ENSINO DE CIÊNCIAS
1950	Formação cientista; aulas laboratoriais como forma de motivação e auxílio na compreensão dos conceitos – aprender fazendo. Transmissão e memorização conhecimento.
1960	Inserção de práticas investigativas (observação direta dos fenômenos), incentivo para pensar de forma lógica e científica (futuro cientista). Ensino profissionalizante e tecnicista.
1970	Valorização das disciplinas científicas (qualidade X quantidade), reconhecimento das implicações sociais (a ciência não é neutra).
1980	Formação do cidadão (relevância da Ciência e Tecnologia para o desenvolvimento econômico). Estímulo as pesquisas e implementação de novas metodologias.
1990	Alfabetização em ciência (estímulo do pensamento crítico e reflexivo a partir das relações CTSA), PCN.
2000 -2020	Assegurar a educação básica – Letramento científico. Alteração nas etapas de EF de 8 para 9 anos (1º ao 5º) e (6º ao 9º). BNCC e DC-GO - Organização das etapas de ensino em Educação Infantil; Pré escola; EF (I e II) e Ensino médio.

Fonte: Elaborado pela autores a partir do referencial Krasilchik (1987); Nascimento, Fernandes, Mendonça (2010); Brasil (1998; 2018).

³ O ensino secundário nesse período era representado pelo ensino subsequente ao ensino primário (1ª a 4ª série), destinado à formação de jovens a partir de 12 anos coma finalidade de formação para o ensino superior e mercado de trabalho. (Decreto-Lei nº 4.244/1942).

A década de 1960 foi marcada por um período de liberação política, com a aprovação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), proposta pela Lei nº 4.024, de 21 de dezembro de 1961, que apresentava a visão da Ciência como um processo contínuo de conhecimento, a partir de práticas investigativas e observação direta de fenômenos (KRASILCHIK, 1987) dentre as mudanças propostas. Com a promulgação da LDB/1961, a disciplina Iniciação à Ciência passou a ser ofertada desde a primeira série do curso ginásial (hoje denominada de Fundamental II – 6º ao 9º ano). A proposta brasileira para o ensino de Ciências era para que o aluno vivenciasse o método científico, no qual ele seria estimulado a pensar lógica e cientificamente com o objetivo de formar o cidadão, não se restringindo à formação do futuro cientista (KRASILCHIK, 1987). Mais especificamente em 1964, inicia-se o Regime Militar, com a ideologia desenvolvimentista visando o aperfeiçoamento do sistema industrial e econômico capitalista. Na educação, acontece a valorização do ensino de Ciências, por ser um contribuinte para a formação de mão de obra qualificada. Então, o “currículo foi atranvacado por disciplinas chamadas instrumentais e profissionalizantes, determinando a fragmentação e, em alguns casos, o esfacelamento das disciplinas científicas” (KRASILCHIK, 1987, p. 18). Essas mudanças trouxeram, em 1968, movimentos estudantis na busca de uma demanda por maior número de vagas no Ensino Superior, o que acarretou em sua expansão na rede privada especialmente. Essas ações desencadearam o crescimento desordenado dos cursos de licenciaturas e, conseqüentemente, na formação de professores despreparados, influenciando diretamente na educação.

Com a expansão dos sistemas educativos acarreta-se o dilema qualidade x quantidade na década de 1970 (KRASILCHIK, 1987). Apesar de a Lei 5.692/1971 (LDB/1971) valorizar as disciplinas científicas, o período de ensino destinado a elas fora reduzido no currículo com viés tecnicista, de caráter profissionalizante, em busca da formação do trabalhador para o mercado de trabalho. O objetivo do ensino de Ciências era proporcionar aos alunos as condições para que pudessem analisar e discutir as implicações sociais do desenvolvimento científico, reconhecendo que Ciência não é neutra.

A década de 1980 foi marcada pela “crise econômica e início da transformação de um regime totalitário para um regime participativo”, que acabou interferindo na educação (KRASILCHIK, 1987, p. 24). Constatam-se diferentes proposições educacionais de correntes educativas diferentes, que refletem os anseios nacionais de construção de uma sociedade democrática e de melhoria da qualidade do ensino, com estímulos a pesquisas e implementação de novas metodologias que, segundo Krasilchik (1987), tinha como preocupação a formação do cidadão capaz de opinar e agir. O ensino de ciências no Brasil foi

ganhando cada vez mais destaque à medida que a sociedade reconhecia a relevância das Ciências e Tecnologias para o desenvolvimento econômico.

Na década de 1990, surgem novas mudanças do currículo, apresentadas com o objetivo de uma formação básica do cidadão com o domínio de leitura, escrita e cálculo, mas que deveria ainda ser vista vinculada ao trabalho e à prática social, compreendendo as relações políticas, tecnológicas e sociais. O ensino de Ciências identifica-se com a proposta educativa da “Alfabetização em Ciência”, que consiste em estimular o pensamento reflexivo e crítico, em questionar a relação entre a Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e o meio ambiente, e em se apropriar de conhecimentos científicos a partir de suas interações com problemas éticos, religiosos, ideológicos, culturais, econômicos, sociais e ambientais (NASCIMENTO; FERNANDES; MENDONÇA, 2010). Essas mudanças foram estabelecidas com a aprovação da LDB/1996 (Lei nº 9.394), quando fora instituído que o ensino de Ciências deveria ser proposto na perspectiva do mundo físico e natural, e de forma obrigatória no EF. Em 1998, o Ministério da Educação (MEC) apresentou o documento intitulado Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), que consistia em uma proposta de reorganização curricular, coerente com o ideário presente na Lei nº 9.394/1996, com a meta de articular os conteúdos de ensino de forma inter e transdisciplinar (HILÁRIO; CHAGAS, 2020, p. 4). A LDB/1996 (BRASIL, 1996) manteve a obrigatoriedade do ensino de Ciências na Educação Básica, dividida em Fundamental (1ª a 8ª série) e Médio. Por outro lado, os PCN’s apresentam sua organização curricular para o EF em 4 ciclos: 1º ciclo (1ª e 2ª série), 2º ciclo (3ª e 4ª série), 3º ciclo (5ª e 6ª série) e 4º ciclo (7ª e 8ª série) (MAGALHÃES-JUNIOR; PIETROCOLA; ORTÊNCIO FILHO, 2011, p. 213). Os conteúdos dos PCNs eram estruturados em: Vida e Ambiente; Ser Humano e Saúde; Tecnologia e Sociedade; e Terra e Universo. O objetivo consistia em mostrar a Ciência como um conhecimento que colabora para a compreensão do mundo e suas transformações, preparando o cidadão para se posicionar frente às situações conflituosas, possibilitando uma melhor compreensão da realidade a qual se encontra inserido (BRASIL, 1998).

No período compreendido de 2000 aos dias de hoje, ocorreu a aprovação da Lei nº 11.274/2006, que alterou a duração do EF de oito para nove anos, ficando em duas fases, sendo a primeira definida pelos anos iniciais (1º ao 5º) e a segunda pelos anos finais (6º ao 9º), segundo Hilário e Chagas (2020). Foram necessárias novas diretrizes para orientarem o currículo educacional, que tem como objetivo “estabelecer bases comuns nacionais para a Educação Infantil, o Ensino Fundamental e o Ensino Médio [...] assegurando a integração curricular das três etapas sequentes” (BRASIL, 2013, p. 8).

Em 2010, o Conselho Nacional de Educação (CNE) define as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica (DCNEB), que objetiva a sistematização dos princípios da LDB/1996 (Lei nº 9.394/1996), assegurando a formação básica comum, estimulando a reflexão crítica e estimulando a execução e avaliação do projeto político pedagógico. Entre as mudanças estabelecidas pela DCNEB, destaca-se aqui a organização das etapas da Educação Básica que passa a ser desenvolvida, segundo o Art. 21, da seguinte forma: I – Educação Infantil até 3 anos e 11 meses; Pré-escola com duração de 2 anos; II – Ensino Fundamental com duração de 9 anos, correspondendo aos 5 anos iniciais (Fundamental I) e 4 anos finais (Fundamental II); e III – Ensino Médio, com duração mínima de 3 anos (BRASIL, 2013).

O MEC apresenta como proposta, em 2015, a BNCC, que fora criada a partir de consultas públicas e debates envolvendo a sociedade e educadores do Brasil, com a intenção de “assegurar as aprendizagens essenciais definidas para cada etapa da Educação Básica”, além do compromisso com a formação e o desenvolvimento humano (BRASIL, 2018, p. 16). A BNCC é coerente com o ideário presente na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) 9.394/1996 e nas DCN/2013, e foi aprovada por meio do Parecer CNE/CP nº 15/2017, que busca, em sua amplitude, uma proposta pautada no letramento científico, mas sem definição para esta terminologia. Para tanto, propõe que seja desenvolvido, na prática pedagógica, um ensino voltado para a investigação, para que possa atribuir aos alunos a capacidade de compreensão e interpretação dos conhecimentos teóricos e de mundo (HILÁRIO, CHAGAS, 2020).

A BNCC trata-se de documento de caráter normativo federal, que tem como proposta a unificação do ensino nas esferas Municipal, Estadual e Federal, com o objetivo de promover a qualidade e equidade do ensino.

Ratifica-se Sipavicius e Sessa (2019), ao afirmarem que não é possível promover um ensino de qualidade conforme proposto pela BNCC, devido à falta de infraestrutura escolar, além de as competências e habilidades serem muitas e amplas para serem alcançadas pelos alunos, por isso justifica-se abordar os objetivos para o ensino de ciências para os anos iniciais do EF.

A BNCC é composta por dez Competências Gerais (Quadro 2, item A), e, de acordo com as áreas de conhecimento, o documento normativo apresenta as Competências Específicas. Na área do conhecimento de Ciências da Natureza, a BNCC apresenta oito Competências Específicas (Quadro 2, item B), e duas delas enfatizam o domínio de processos, práticas e procedimentos da investigação científica, a produção de conhecimentos e a

resolução de problemas.

Quadro 2 – Competências gerais e competências específicas de Ciências da Natureza da BNCC

A - Competências gerais da BNCC	B - Competências específicas de ciências da natureza
<p>1 Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.</p> <p>2 Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.</p> <p>3 Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.</p> <p>4 Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.</p> <p>5 Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.</p> <p>6 Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de</p>	<p>1 Compreender as Ciências da Natureza como empreendimento humano, e o conhecimento científico como provisório, cultural e histórico;</p> <p>2 Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva;</p> <p>3 Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza;</p> <p>4 Avaliar aplicações e implicações políticas, socioambientais e culturais da ciência e de suas tecnologias para propor alternativas aos desafios do mundo contemporâneo, incluindo aqueles relativos ao mundo do trabalho;</p> <p>5 Construir argumentos com base em dados, evidências e informações confiáveis e negociar e defender ideias e pontos de vista que promovam a consciência socioambiental e o respeito a si próprio e ao outro, acolhendo e valorizando a diversidade de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza;</p> <p>6 Utilizar diferentes linguagens e tecnologias digitais de informação e comunicação para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas das Ciências da Natureza de forma crítica, significativa, reflexiva e ética;</p> <p>7 Conhecer, apreciar e cuidar de si, do seu corpo e bem-estar, compreendendo-se na diversidade humana, fazendo-se respeitar e respeitando o outro,</p>

<p>vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.</p> <p>7 Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.</p> <p>8 Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas.</p> <p>9 Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.</p> <p>10 Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.</p>	<p>recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza e às suas tecnologias;</p> <p>8 Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza para tomar decisões frente a questões científico-tecnológicas e socioambientais e a respeito da saúde individual e coletiva, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários</p>
--	---

Fonte: BNCC (BRASIL, 2018, p. 09-10; 324).

As Competências representam os conhecimentos a serem alcançados por meio dos conteúdos e procedimentos, divididos em três unidades temáticas – Matéria e Energia; Vida e Evolução; Terra e Universo – consideradas como essenciais para desenvolvimento das habilidades que se pautam em comparar, identificar, descrever, investigar, discutir, concluir, relacionar, associar e justificar, assegurando o acesso à “diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica” (BRASIL, 2018, p. 321).

Para o desenvolvimento das competências propostas na Base, é necessário envolver os alunos em práticas de ensino voltadas para a argumentação, investigação, experimentação e contextualização sócio-histórica, como ressaltam Sipavicius e Sessa (2019, p. 9):

[...] a BNCC pressupõe o desenvolvimento do protagonismo discente, por meio de debates e experimentações, a fim deles se apropriarem dos conhecimentos históricos científicos e compreenderem como é o processo de validação dos conhecimentos científicos pelos pares por meio de evidências e argumentos. Todavia, o protagonismo discente é diminuído pelas competências e habilidades muito amplas nas unidades temáticas de matéria/energia, vida & evolução e terra & universo que foram escolhidas por especialistas do ensino e aprendizagem de educação e ciências.

Sendo assim, o ensino de Ciências na BNCC pauta-se no “desenvolvimento do letramento científico⁴ que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico) e, também, na de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das Ciências” (BRASIL, 2018, p. 221). Vale ressaltar que a BNCC não traz definição do que seja letramento científico e nem se posiciona pelo motivo de optar por este termo e não por Alfabetização Científica.

Nesse sentido, visando propiciar o letramento científico faz-se necessário o desenvolvimento de ações de natureza investigativa para o desenvolvimento das práticas metodológicas, dentre elas:

[...] organizar as situações de aprendizagem partindo de questões que sejam desafiadoras e, reconhecendo a diversidade cultural, estimulem o interesse e a curiosidade científica dos alunos e possibilitem definir problemas, levantar, analisar e representar resultados: comunicar conclusões e propor intervenções (BRASIL, 2018, p. 322).

Ao desenvolver atividades que estimulem os alunos ao processo investigativo, novos desafios são criados, como levantar hipóteses, analisar e buscar respostas ao problema encontrado, o que estimula e possibilita aos alunos a revisão dos conhecimentos de mundo adquiridos em suas vivências, reformulando-os cientificamente ao longo do processo de ensino e aprendizagem, e inserindo-os em um processo de enculturação científica. Para Carvalho (2007, p. 28), “enculturação científica é o entendimento das relações existentes entre ciência e sociedade, a compreensão da natureza da ciência e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática e a compreensão básica de termos e conceitos científicos fundamentais”. Neste trabalho seguimos a concepção de Carvalho (2007) que considera os termos alfabetização científica e enculturação científica como confluentes.

Com o intuito de implementar a BNCC, a partir de 2015, iniciaram-se diálogos para

⁴ Letramento em ciências refere-se a forma como as pessoas utilizarão os conhecimentos científicos, seja no seu trabalho ou na sua vida pessoal e social, melhorando sua vida ou auxiliando na tomada de decisões frente a um mundo em constante mudança (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001, p. 52).

a construção do DC-GO, que aconteceram por vídeoconferência, reuniões formativas, seminários e consultas públicas, dialogadas entre o Conselho Nacional de Secretários de Educação (Consed), União dos Dirigentes Municipais de Educação de Goiás (Undime Goiás), educadores, servidores e comunidade regional (pais e alunos dos municípios goianos), em busca de adaptar a BNCC às necessidades de cada Estado. O DC-GO é o documento normativo do estado de Goiás, que orienta os currículos estaduais e municipais para o desenvolvimento das aprendizagens essenciais ao longo da educação básica. A educação do município de Jataí, cidade onde se deu a pesquisa de campo deste trabalho, pauta-se na DC-GO que, por sua vez, segue as orientações da BNCC.

Em consonância com a BNCC, o DC-GO apresenta as mesmas preocupações com o ensino de Ciências, tendo como objetivo o letramento científico para que os alunos possam compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico) e “baseia-se em procedimentos investigativos, resolução de problema, levantamento de dados e compartilhando ideias que favorecem a comunicação e interação em grupo” (GOIÁS, 2018, p. 239). Logo, o ensino de Ciências deve utilizar práticas voltadas para a leitura e interpretação de mundo, de forma a contribuir com a formação social dos alunos, como estabelece o DC-GO:

[...] a formação de um cidadão integral e o desenvolvimento do raciocínio espaço-temporal, contextualizando sempre a relação sujeito, espaço e tempo, com ênfase na necessidade de compreensão das relações sociais em sua maior complexidade, contendo as dimensões intelectuais e afetivas, baseadas no respeito, acolhimento, singularidade e diversidades espaciais e temporais, enquanto partes integrantes da formação básica do cidadão (GOIÁS, 2018, p. 212).

Nos dias atuais, compreende-se a importância do ensino de Ciências nas amplitudes social, ambiental e tecnológica, principalmente diante o enfrentamento pandêmico em que o país se encontra, e observa-se a importância de valorizar a Ciência e os investimentos científicos nas pesquisas científicas e sobretudo da compreensão da ciência como algo presente na vida e nas práticas cotidianas (KRASILCHIK, 1987; BRASIL, 2018).

Assim, busca-se o reforço da importância do saber e do fazer ciência, que se faz ao longo da história da Educação e passa por ressignificações. Entende-se que as mudanças no ensino de Ciências, ao longo da história, passam do ensino tradicional e reprodutivista para um ensino pautado na realidade em que os alunos estão inseridos, ressaltando a importância da prática metodológica em sala de aula, transformando esse local em lugar de investigação e

de resolução de problemas, permitindo aos alunos a ampliação, de forma gradativa, do conhecimento de mundo e das implicações sociais para sua vida (CARVALHO et al., 1998).

Compreender Ciência, Tecnologia e Sociedade é algo imprescindível no ensino e aprendizagem de Ciências desde os anos iniciais do EF, porque faz parte da vivência, do conhecimento e compreensão de mundo dos alunos, e é, a partir desse conhecimento, que as crianças ressignificam e criam novas formas de agir e pensar cientificamente.

A seguir, serão apresentadas as orientações da BNCC e da DC-GO para o ensino de Ciências para a unidade “Terra e Universo” que será abordado na SEI proposta nesta dissertação.

2.1.1 Documentos norteadores: análise sobre a unidade temática Terra e Universo

Os documentos norteadores que esta pesquisa se amparou foram a BNCC e o DC-GO. A BNCC é um documento que define as habilidades essenciais para todos os alunos da Educação Básica; portanto não se trata de um currículo a ser seguido, mas um documento norteador cujo objetivo é assegurar as aprendizagens essenciais aos alunos. Como dito anteriormente, a BNCC define dez competências gerais (Quadro 2, item A), que são a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho (BRASIL, 2018).

O DC-GO tem a sua origem a partir da BNCC, e apresenta, em sua estrutura, a inserção da integração de projetos investigativos e a educação goiana. O documento propõe um ensino pautado no desenvolvimento de habilidades e competências, proporcionando aos alunos, desde os primeiros anos do EF, um ensino voltado para a iniciação à AC, referenciada nos documentos como “letramento científico”.

Para promover um ensino que tenha como objetivo a iniciação à AC, é necessário o planejamento de atividades que propiciem aos alunos o desenvolvimento de habilidades como investigar, resolver problemas, questionar e argumentar sobre os conteúdos abordados para compreender a importância deste conhecimento para suas vivências (GOIÁS, 2018). A BNCC ressalta que:

[...] não basta que os conhecimentos científicos sejam apresentados aos alunos. É preciso oferecer oportunidades para que eles, de fato, envolvam-se em processos de aprendizagem nos quais possam vivenciar momentos de investigação, que lhes possibilitem exercitar e ampliar sua curiosidade, aperfeiçoar sua capacidade de observação, de raciocínio lógico e de criação,

desenvolver posturas mais colaborativas e sistematizar suas primeiras explicações sobre o mundo natural e tecnológico (BRASIL, 2018, p. 331).

Assim, durante o processo de ensino e aprendizagem, recomenda-se partir do conhecimento de mundo apropriado pelos alunos em sua vivência, para que eles sejam os protagonistas na construção de um novo conhecimento, reformulado cientificamente. Portanto, faz-se necessário, desde os anos iniciais do EF, a utilização de abordagens didáticas que tenham como objetivo o desenvolvimento de habilidades como argumentar, questionar, levantar hipóteses, investigar e resolver problemas, possibilitando a formação do sujeito ativo, por isso a proposta de uma SEI nesta pesquisa.

Ao propor o conteúdo “dia e noite” para a turma de 2º ano do EF, busca-se abordá-lo de acordo os documentos norteadores: BNCC e DC-GO. Considerando que esses documentos foram integrados às unidades escolares da cidade de Jataí/GO em 2019, a atenção foi direcionada para os objetos de conhecimento e as habilidades a serem alcançadas no 1º e 2º ano do EF. A justificativa para se analisar também o 1º ano nos documentos foi, a partir da identificação do que está previsto para ser trabalhado sobre o tema, ter uma noção do possível conhecimento já apreendido pelos alunos.

O Quadro 3 apresenta a orientação para o ensino de Ciências proposto pela BNCC, para a unidade “Terra e Universo”, abordando os objetos de conhecimento e as habilidades a serem desenvolvidas.

Quadro 3 – BNCC - Ciências da Natureza - 1º Ano do EF

UNIDADE TEMÁTICA	OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
Terra e Universo	Escala de Tempo	(EF01CI05) Identificar e nomear diferentes escalas de tempo: os períodos diários (manhã, tarde, noite) e a sucessão de dias, semanas, meses e anos. (EF01CI06) Selecionar exemplos de como a sucessão de dias e noites orienta o ritmo de atividades diárias de seres humanos e de outros seres vivos.

Fonte: BNCC (BRASIL, 2018, p. 332).

Observa-se que, desde o 1º ano do EF, a BNCC sugere o ensino do conteúdo “dia e noite”, relacionando-o ao objeto de conhecimento “escala de tempo”, propondo explorar habilidades como identificar e nomear diferentes escalas de tempo e selecionar exemplos do cotidiano de atividades que realizam durante o dia e a noite. Percebe-se a proposta de se explorar noções básicas de como acontece a sucessão de dias, o que diferencia o dia da noite,

assim como a sucessão de escala de tempo em dia, semana, meses e ano.

Pode-se identificar no DC-GO, documento norteador do estado de Goiás, a apresentação de três habilidades a mais que a BNCC, na unidade temática “Terra e Universo”, no objeto de conhecimento escalas de tempo. As habilidades acrescentadas são: identificar as diferenças observadas nos três períodos (manhã, tarde e noite); trazer exemplos de influências desses períodos relacionando (luz) dia e (escuridão) noite no ritmo biológico dos seres humanos; e identificar como a sucessão de dias e noites orienta o ritmo biológico dos seres vivos, como pode ser visto no Quadro 4.

Quadro 4 – DC-GO - Ciências da Natureza - 1º Ano do EF

UNIDADE TEMÁTICA	OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
Terra e Universo	Escala De Tempo	<p>(EF01CI05-A) Observar, identificar e nomear, oralmente, os períodos diários (manhã, tarde, noite).</p> <p>(EF01CI05-B) Nomear, oralmente, e ilustrar as diferenças observadas nos períodos diários (manhã, tarde, noite).</p> <p>(EF01CI05-C) Categorizar a sucessão temporal em dias, semanas, meses e anos, relacionando ao cotidiano do estudante, como datas de aniversário, feriados, férias, dias de aulas na semana, etc.</p> <p>(EF01CI06-A) Selecionar exemplos da influência dos períodos de luz (dia) e escuridão (noite) no ritmo biológico dos seres humanos.</p> <p>(EF01CI06-B) Identificar como a sucessão de dias e noites orienta o ritmo biológico dos seres vivos.</p>

Fonte: Goiás (2018, p. 243).

Analisando os dois documentos – BNCC e DC-GO – é possível identificar que a BNCC apresenta as habilidades de forma geral, possibilitando que os estados, municípios e escolas particulares ampliem suas propostas, como pode-se observar no DC-GO, que traz as habilidades de forma mais detalhada e as relaciona com as vivências dos alunos.

Ao propor como objeto de conhecimento a “escala de tempo”, a DC-GO orienta a compreensão de dia e noite a partir da relação de presença e ausência de luz; das possíveis ações realizadas nos períodos diários (manhã/tarde/noite); de explorar o calendário anual, relacionando-o com o mês de aniversário dos alunos e professor(a), feriado, férias, dias de aula, entre outros, além de selecionar exemplos da influência do dia/noite para os seres vivos.

Ao estabelecer relação do conteúdo trabalhado com as experiências cotidianas e vivências dos alunos, e ao abordar a Ciência como parte da vida do aluno, os conteúdos são aos poucos assimilados e ressignificados cientificamente e fazem com que a AC se torne efetiva (ROTTERS, 2018). O conhecimento não deve ficar limitado ao que é proposto nos documentos norteadores, mas ampliar o objeto de conhecimento, atentando as curiosidades e retirando as dúvidas dos alunos em sala de aula.

Como pode ser constatado, de acordo com a BNCC e o DC-GO, os alunos do 1º ano do EF devem distinguir os períodos diários (manhã/tarde/noite), bem como saber exemplificar a influência do dia e da noite para os seres vivos. Assim, dando continuidade, parte-se para o que é proposto por esses documentos para o ensino de Ciências da temática “Terra e Universo” do 2º ano do EF, apresentado nos Quadros 5 e 6.

Quadro 5 – BNCC - Ciências da Natureza - 2º Ano do EF

UNIDADE TEMÁTICA	OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
Terra e Universo	<p>Movimento aparente do Sol no céu</p> <p>O Sol como fonte de luz e calor</p>	<p>(EF02CI07) Descrever as posições do Sol em diversos horários do dia e associá-las ao tamanho da sombra projetada.</p> <p>(EF02CI08) Comparar o efeito da radiação solar (aquecimento e reflexão) em diferentes tipos de superfície (água, areia, solo, superfícies escura, clara e metálica etc.).</p>

Fonte: BNCC (BRASIL, 2018, p. 334-335).

De acordo com dados do Quadro 5, que contém as orientações da BNCC para o ensino de Ciências do 2º ano do EF, identifica-se a recomendação de se trabalhar, como objetos de conhecimento, o “movimento aparente do Sol no céu” e o “Sol como fonte de luz e calor”. Nessas unidades temáticas, as habilidades esperadas são o desenvolvimento da capacidade de descrever as posições do Sol e da associação à sombra projetada, além da comparação do efeito da radiação em diferentes superfícies.

Observando a orientação do DC-GO (Quadro 6) em comparação com a BNCC (Quadro 5), percebe-se que o Documento segue a recomendação da Base com relação aos objetos de conhecimento para a unidade temática “Terra e Universo” e amplia as habilidades esperadas para desenvolver com as crianças, acrescentando o enfoque para o local do nascer e do por do Sol, o reconhecimento dos malefícios e benefícios dos raios solares para os seres vivos, a identificação do Sol como fonte de luz e calor e da sua importância para a vida no

planeta Terra.

Quadro 6 – DC-GO - Ciências da Natureza - 2º Ano do EF

UNIDADE TEMÁTICA	OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
Terra e Universo	<p>Movimento aparente do Sol no céu</p> <p>O Sol como fonte de luz e calor</p>	<p>EF02CI07-A) Observar e identificar as mudanças ocorridas na sombra projetada na Terra, em diferentes horários do dia, reconhecendo o movimento aparente do Sol.</p> <p>(EF02CI07-B) Associar o local de visualização do Sol no amanhecer como nascente e no entardecer como poente.</p> <p>(EF02CI08-A) Identificar o Sol como fonte de luz e calor, destacando a sua importância para a vida na Terra.</p> <p>(EF02CI08-B) Reconhecer os efeitos da radiação solar nos seres vivos, destacando benefícios e malefícios para o ser humano.</p> <p>(EF02CI08-C) Observar e comparar o efeito da radiação solar, como aquecimento e reflexão, em diferentes tipos de superfície: água, areia, solo, superfícies escura, clara e metálica etc.</p>

Fonte: Goiás (2018, p. 244).

Acredita-se que os alunos do 2º ano podem compreender o dia e a noite, mesmo que o objeto de conhecimento movimento de rotação não tenha sido trabalhado, como proposto pela BNCC e DC-GO para o ensino no 4º ano. As crianças do 2º ano entenderão o dia e a noite observando e compreendendo o movimento aparente do Sol e por associar o local de visualização do Sol no amanhecer como nascente e no entardecer como poente, bem como pelo conhecimento adquirido no 1º ano, que foi identificar as diferenças observadas nos períodos diários (manhã, tarde, noite). Para favorecer o entendimento e a aquisição dos conceitos científicos dos alunos do 2º ano, pode-se proposto a observação do Sol em diferentes horários, experimentos e contação de história em quadrinhos (HQ). A HQ é um recurso didático importante para apresentação de temas e aprofundamento de conceitos, estimulando a linguagem visual, curiosidade e a criticidade (VERGUEIRO, 2006).

Se os documentos norteadores propõem esse conteúdo para o quarto ano do EF, então por que pesquisá-lo no segundo ano? Acontece que esses documentos propõem nos

objetos de conhecimentos o que deve ser inserido como base do ensino, assim, compreende-se que é necessária, desde o início do EF, a apresentação de atividades que atendam aos questionamentos e curiosidades dos alunos, propiciando um novo conhecimento de mundo. Assim sendo, ao iniciar o processo de AC, desde os primeiros anos do EF, os alunos adquirem uma nova compreensão, por meio do desenvolvimento das habilidades propostas no ensino investigativo, favorecendo a aprendizagem do conteúdo nos anos subsequentes. É importante deixar claro que o ensino desse conteúdo no 2º ano não isenta de trabalhá-lo no 4º ano: ele deve ser retomado e reforçado no sentido de aprimorar os conhecimentos constituídos nos anos anteriores e inserir novos conceitos.

Nesse sentido, vale ressaltar a importância de se desenvolver atividades voltadas para a faixa etária das crianças, analisando seus aspectos cognitivos e grau de maturidade para a aquisição da aprendizagem. Para compreender os aspectos cognitivos, são utilizados aqui os estudos piagetianos, sobre aprendizagem e construção do conhecimento pelas crianças.

Para Ferracioli (1999), o conhecimento não está no sujeito e nem no objeto e sim na interação entre sujeito e objeto. Para explicar como se dá a construção do conhecimento das crianças, Piaget separa por períodos/estágios estabelecidos por idade. O primeiro período definido é o sensório-motor, específico para crianças de zero a 2 anos de idade – nessa fase, as crianças procuram coordenar e integrar as informações pelo sentido, restringindo-se ao real. No estágio pré-operatório, surgem as representações simbólicas, momento em que acontecem as aquisições de novas linguagens e desenvolvimento do pensamento simbólico – esse período é marcado pela faixa etária de 2 a 7-8 anos. O período operatório concreto acontece de 7-8 anos até, em média, 11-12 anos – nessa fase, as intuições se transformam em operações, os alunos conseguem classificar, apresentam noções de tempo e causalidade entre outras, “o pensamento concreto é a representação de uma ação possível” (FERRACIOLI, 1999, p. 8 apud PIAGET, 1967, p. 64). O pensamento ainda conserva os vínculos com o mundo real, portanto os alunos ainda necessitam de algo concreto que favoreça a assimilação e acomodação do conhecimento. O último período é o pós operatório formal, que é alcançado na adolescência, a partir dos 12 anos, no qual os alunos se baseiam em objetos ou realidades observáveis – é o período em que o pensamento se torna hipotético dedutivo.

No caso específico desta pesquisa, os alunos do 2º ano apresentam em média 8 anos, encontrando-se na fase do operatório concreto, segundo a teoria piagetiana, ou seja, seu pensamento apresenta traços do egocentrismo e sincretismo. Na fase do egocentrismo, a criança não é ainda capaz de estabelecer fronteira entre o seu mundo interior e o universo exterior e nem mesmo possui consciência do seu próprio corpo, embora faça dele o ponto de

convergência de tudo o que a cerca. Com o passar dos anos, o diálogo sujeito-objeto começa a se estabelecer de forma lenta e gradual, e só ocorrerá de forma plena a partir dos 7-8 anos de idade, quando o corpo deixa de ser o único ponto de referência para começar a ser percebido pela criança como um objeto que existe entre tantos outros (FONZAR, 1986). O autor ressalta a importância da ação como primeiro instrumento de interação entre sujeito e objeto, e o sincretismo relaciona-se ao egocentrismo – é desenvolvido a partir de ações como diálogo, proporcionando a compreensão das relações subjetivas, momento em que as crianças passam da análise para a compreensão verdadeira (FONZAR, 1986).

Ao considerar que as crianças, nessa fase, ainda conservam seus vínculos com o mundo real, e as operações se prendem às experiências concretas, faz-se necessário utilizar atividades em que elas possam observar e identificar o conhecimento apreendido para assimilarem novo conhecimento. Por isso, justifica-se a proposta desta pesquisa em desenvolver uma SEI para promover a iniciação da AC.

2.2 Alfabetização Científica: ressignificando e reconstruindo os saberes

Para compreendermos os aspectos da AC e os objetivos propostos em sua prática metodológica, cabe aqui discorrer sobre os conceitos e fundamentos da AC, propostos por Lorenzetti e Delizoicov (2001), Chassot (2003), Soares (2004), Sasseron (2008), Sasseron e Carvalho (2008, 2011), Araújo (2017) e Lima (2018), que buscam relacionar os aspectos metodológicos e a sua intencionalidade para o ensino e formação sociointeracional do aluno.

AC implica em “uma visão crítica e humanista da forma como as tecnologias (e mesmo as tecnologias intelectuais, que são as ciências) moldam a maneira de pensar, de organizar e de agir”, porque é nas relações humanas, na história da humanidade e por meio da diversidade cultural que se constitui o fazer Ciência (SASSERON, 2008, p. 30).

Para um ensino que almeje a AC, é preciso considerar os conhecimentos dos fenômenos naturais que fazem parte do dia a dia dos alunos, revendo a importância ou consequências das tecnologias para a sociedade, relacionando as constantes transformações que ocorreram tanto na Ciência quanto no mundo tecnológico ao longo da história da humanidade. Isso possibilita o desenvolvimento de habilidades como analisar, interpretar, comparar, refletir e argumentar diante as questões investigadas e promove a construção de uma nova linguagem o que faz dos alunos capazes de se posicionarem politicamente.

Chassot (2003, p. 91) descreve a AC como uma forma de “saber ler a linguagem em

que está escrita a natureza”, e, para tanto, é necessário que, para além da leitura de mundo, os alunos compreendam a necessidade de transformá-lo. Para Soares (2004), desenvolver a alfabetização, no contexto do letramento, possibilita aos alunos uma ampliação das habilidades no processo inicial da leitura e da escrita. Segundo a autora, para muitos, os conceitos de alfabetização e letramento se mesclam e confundem quanto a sua definição, mas enfatiza que a Alfabetização é definida pela habilidade de codificar e decodificar a língua escrita, e o Letramento como a “imersão das crianças na cultura escrita” (SOARES, 2004, p. 15).

Sasseron e Carvalho (2008, p.334), alicerçados a ideia de Paulo Freire, conceituam AC como a forma de “possibilitar ao analfabeto a capacidade de organizar seu pensamento de maneira lógica, além de auxiliar na construção de uma consciência mais crítica em relação ao mundo que o cerca”. Assim sendo, alfabetizar cientificamente não se limita a saber ler e escrever, mas a um processo constante em que os alunos participam ativamente das relações sociais e tecnológicas, compreendendo a Ciência e a forma como a qual é constituída.

Concordamos com Sasseron (2008) quando ressalta que as crianças desde pequenas, participam dos fenômenos naturais e adquirem conhecimentos relacionados à Ciência, Cultura e Tecnologia. Assim, defende-se a iniciação à AC desde os primeiros anos do EF, momento em que os alunos possuem curiosidade, interesse em investigar, conhecer e compreender o que os rodeia. Durante o processo de construção do conhecimento, os alunos devem ser estimulados a pensar, refletir e se posicionar frente às questões socioculturais e tecnológicas, compreendendo a Ciência e desenvolvendo habilidades que vão aprimorando e concretizando o processo de AC ao longo dos anos.

Diante disso, entende-se que a AC não pode ser concretizada ao término do EF, pois o seu desenvolvimento depende de habilidades que são trabalhadas e aprimoradas ao longo dos anos, em um processo contínuo, “envolvendo discussões tanto sobre como seus conhecimentos foram sendo construídos ao longo dos anos, quanto debates acerca de avanços e prejuízos que suas tecnologias possam ter nos trazido” (SASSERON, 2008, p. 39).

Nessa mesma linha de pensamento, Lorenzetti e Delizoicov (2001, p. 48) afirmam que a AC é um processo inacabável, em constante transformação, e que, para ser alfabetizado cientificamente, é preciso que o aluno compreenda as relações sociais que permeiam a “Ciência e a Tecnologia, ultrapassando a mera reprodução de conceitos científicos, destituídos de significados, de sentidos e de aplicabilidade”. A AC só é alcançada quando associada às relações de mundo, auxiliando na tomada de decisão, mediante ações que possibilite ao sujeito agir sobre e no mundo, quando constitui “num aliado para que o aluno possa ler e

compreender o seu universo” (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001, p. 52).

Ao desenvolver ações que propiciem aos alunos o interesse pela investigação e argumentação, coloca-os em situações de reflexão e os estimula à iniciação da AC. Os alunos, gradativamente, vão tomando suas próprias decisões e atribuindo sentidos e significados às palavras e aos discursos, ainda que não consigam ler ou escrever e, dessa forma, eles desenvolvem habilidades que contribuem para o desenvolvimento da leitura e da escrita.

Nesse sentido, alfabetizar cientificamente significa ir além da compreensão dos conceitos científicos, é possibilitar diferentes formas de expressão e compreensão de mundo, é reconhecer “a ciência como parte de nossa cultura” (SASSERON, 2008, p. 39), e desenvolver práticas de ensino que almejem não somente os conteúdos conceituais, mas que compreenda as amplitudes atitudinais e procedimentais, visando uma formação integral do aluno (ARAÚJO, 2017).

À vista disso, o objetivo da AC nos anos iniciais se embasa em “compreensão crítica do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no social” (ARAÚJO, 2017, p. 53). Compreender isso só é possível quando a atividade realizada em sala de aula acontece associada à prática social e às relações entre os sujeitos. O conhecimento científico não pode ser visto de forma isolada, considerando que o acesso aos fenômenos naturais, às tecnologias digitais e às questões socioambientais acontece desde os anos iniciais quando a criança se apropria de novos conceitos e conhecimentos que são reformulados e justificados cientificamente. Então, é necessário envolver os alunos em um processo de enculturação científica, que consiste na “agregação do conhecimento científico a uma nova cultura a ser adotada, assim como cultura histórica, social e religiosa”, inserindo a cultura científica e a do cotidiano de forma integrada ao ensino e à prática docente metodológica (LIMA, 2018).

Na literatura nacional é comum a utilização de diferentes expressões como “Letramento Científico”, “Enculturação Científica” e “Alfabetização Científica”. Define-se Letramento Científico pela ação de ler e escrever; Enculturação Científica pelo processo de apropriação do aluno dos aspectos da cultura científica; e a Alfabetização Científica pela capacidade de organização do pensamento e construção da consciência crítica (SASSERON; CARVALHO, 2011). Para as autoras, as diferentes terminologias apresentam o mesmo objetivo para o ensino de Ciências que se remete a uma formação cidadã do estudante para domínio e uso do conhecimento científico nos diferentes contextos da vida.

Neste trabalho, defende-se o uso da terminologia AC, que, conforme citado por Carvalho e Sasserón (2011), trata-se da apropriação de uma nova cultura, a científica, que deve ser iniciada nos anos iniciais, de forma a possibilitar aos alunos a estruturação do

pensamento, relacionando os conceitos apreendidos em suas relações sociais, se reconhecendo e sendo capazes de transformar a si e ao mundo por meio de novas práticas cotidianas.

Para Sasseron e Carvalho (2011), o ensino de Ciências da Natureza, visando a iniciação da AC, deve estar pautado na abordagem investigativa, permitindo a interação dos alunos com uma nova cultura, uma nova forma de ver o mundo, possibilitando modificá-lo por meio da sua prática, de novas habilidades e do fazer científico.

Para o desenvolvimento dessas novas habilidades, é necessário pensar em um ensino estruturado que seja voltado para a promoção da iniciação à AC, que se baliza na investigação e na busca de soluções, possibilitando que “os alunos questionem, expliquem, levantem hipóteses, chequem-nas, considerem evidências e informações, façam deduções, compartilhem e negociem ideias e tomem decisões” (SASSERON, 2008, p. 46). Nesse contexto, uma das habilidades que mais se desenvolve e justifica o conhecimento científico no contexto da AC é a fala, porque é por meio dela que os alunos argumentam e confrontam o conhecimento de mundo que já possuem com os novos conhecimentos científicos que são reformulados e justificados cientificamente, por meio das relações sociais, culturais e tecnológicas. Assim, Sasseron (2008, p. 43) afirma que:

[...] é preciso que os alunos conheçam as “*relações de significado*” entre as palavras, pois será no processo de estabelecimento de relações que os estudantes construirão entendimento sobre uma dada noção, e, assim, tenham aumentadas as possibilidades de compreenderem a que tal noção se refere dentro da cultura científica.

Essas relações são aporte para o estabelecimento da iniciação à AC e é preciso, segundo Sasseron e Carvalho (2008), estabelecer um parâmetro que possibilite a identificação de pontos em comum nas ações, nas falas, nas argumentações ou nas interações entre os alunos.

Para indicar a iniciação à AC, utiliza-se, nesta pesquisa, como critério, os três eixos estruturantes da AC, propostos por Sasseron (2008): 1) a compreensão básica dos termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais; 2) a compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática; e 3) o entendimento das relações existentes entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). Esses eixos estruturantes justificam e estruturam a proposta de ensino voltada para a iniciação à AC, possibilitando identificar se foi consolidada ou não.

O primeiro eixo é a compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais, que consistem na possibilidade de construir o conhecimento

científico, ou seja, na compreensão dos conceitos-chave para aplicação em situações diversas do dia a dia. O segundo eixo é a compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática, que trazem contribuições para o comportamento apresentado pelos alunos/professor ao tomar uma decisão ou a confrontarem-se com situações que exigem reflexão e tomada de decisão – refere-se ao processo de aquisição e análise dos dados. O terceiro eixo estruturante abarca o entendimento das relações existentes entre CTSA, que abrange as aplicações dos saberes construídos pelas ciências, considerando as ações que podem ser desencadeadas: “O trabalho com esse eixo deve ser garantido na escola quando se tem em mente o desejo de um futuro sustentável para a sociedade e o planeta” (SASSERON, 2008, p. 65).

Os três eixos estruturantes promovem o início da AC ao serem evidenciados pelas habilidades desenvolvidas nos alunos, momento em que “novos conhecimentos são estabelecidos, novas estruturas são determinadas e as relações com tal conhecimento começam a desdobrar” (SASSERON, 2008, p. 67). No início da AC, os alunos estão em um processo constante de construção e modificação de suas falas, ações, pensamentos e atitudes.

Para Sasseron (2008), ao desenvolver uma atividade voltada para a iniciação à AC, é necessário estabelecer alguns parâmetros para identificação dos conhecimentos apreendidos e das habilidades desenvolvidas ao longo do processo de ensino e aprendizagem dos alunos. Esses parâmetros são denominados pela autora como “indicadores de AC”, que servem para justificar “se” e “como” as habilidades são trabalhadas, expressas pela forma e/ou resposta de aprendizado dos alunos sobre determinado assunto ou situação.

Os indicadores de AC são compostos, segundo Sasseron (2008), pelas etapas de: seriação de informações, organização de informações, classificação de informações, raciocínio lógico, raciocínio proporcional, levantamento de hipóteses, teste de hipóteses, justificativa, previsão e explicação.

Para Sasseron (2008), os três primeiros indicadores determinam a base pela qual se compreendem os dados empíricos de determinado assunto. A seriação de informações é definida pelo estabelecimento de base para a ação investigativa que são as informações coletadas pelo conhecimento empírico, de mundo; a organização de informações pode ser encontrada no início da proposta ao usar um tema ou lembrar as ideias e a classificação de informações é estabelecida pelas características dos dados obtidos e pela ordenação dos elementos trabalhados (SASSERON, 2008).

Para o desenvolvimento da estruturação do pensamento, das falas e das afirmações, Sasseron (2008) destaca os indicadores: raciocínio lógico e proporcional. O primeiro é

compreendido pela forma como as ideias são desenvolvidas e como o pensamento é exposto, e o segundo é o responsável pela variação nas interações e entendimento das relações.

Os indicadores de levantamento de hipóteses surgem com perguntas ou afirmações que se confrontam com o problema; e o de teste de hipótese quando as suposições levantadas são colocadas à prova. Para Sasseron (2008), os indicadores de justificativa, previsão e explicação demonstram a elaboração de ideias que vão surgindo de acordo com a observação e testagem das variáveis, e estão relacionados à análise do problema proposto. Esse é o momento em que ocorre a construção das afirmações para explicar certo comportamento, ressaltando que um indicador não pode ser visto de forma isolada do outro.

O indicador de justificativa acontece quando se lança mão de uma afirmação qualquer para algo que é seguro e confirmado; a previsão é a afirmação de uma ação ou fenômeno que acontece após determinado acontecimento; e a explicação está ligada à justificativa e à previsão e relaciona-se ao fato de analisar e compreender as informações e hipóteses já levantadas, ou seja, explicação de determinado problema e o comportamento obtido ao realizar diferentes testagens (SASSERON, 2008).

Os indicadores de AC são parâmetros que justificam as habilidades encontradas nas falas e ações dos alunos, demonstrando compreensão do problema e os passos determinantes para a construção de uma nova linguagem – a do conhecimento científico. Nesse sentido, propomos nesta pesquisa identificar as possíveis habilidades que serão desenvolvidas em cada etapa da atividade proposta, voltada para a iniciação à AC.

Com o propósito de identificar os indicadores e as habilidades desenvolvidas em uma proposta de iniciação à AC, é necessário estruturar atividades cuja intencionalidade é proporcionar a compreensão das relações sociais e de mundo, de forma que possibilite a construção de novos conhecimentos e que:

[...] permita aos alunos interagir com uma nova cultura, com uma nova forma de ver o mundo e seus acontecimentos, podendo modificá-lo e a si próprio através da prática consciente propiciada por sua interação cerceada de saberes, noções e conhecimentos científicos, bem como das habilidades associadas ao fazer científico (SASSERON; CARVALHO, 2011, p. 61).

Diante disso, considera-se que as habilidades voltadas para a iniciação à AC possibilitem os alunos a estruturação do pensamento, a construção de hipóteses além de argumentar e opinar, relacionando fatos ou acontecimentos de suas vivências e formando, segundo Sasseron e Carvalho (2011), cidadãos críticos para atuarem e transformarem a sociedade.

Com o intuito de promover a iniciação à AC, utiliza-se, nesta pesquisa, como referencial metodológico, Sasseron e Carvalho que defendem a proposta do ensino investigativo a partir da resolução de problema. Assim, este trabalho se propõe a planejar e desenvolver uma SEI, e analisar os indicadores e habilidades desenvolvidas, verificando as contribuições para a iniciação à AC. Para tanto é preciso que:

[...] o ensino não se centre somente na manipulação de materiais para a resolução de problemas associados a fenômenos naturais, mas que privilegie questionamentos e discussões que tragam a pauta as múltiplas e mútuas influências entre o fenômeno em si, seu conhecimento pela comunidade científica, o uso que esta comunidade e a sociedade como um todo fazem do conhecimento, além das implicações que isso representa para a sociedade, o meio-ambiente, o futuro de cada um de nós, de todos e do planeta (SASSERON; CARVALHO, 2011, p. 73-74).

Para isso, faz-se necessário propor atividades de investigação e resolução de problemas, a fim de que os alunos possam refletir acerca da importância do ensino de Ciências como construção social e humana, possibilitando, segundo Carvalho (2013), a compreensão da Ciência, a formação de novos conceitos, e a compreensão de si mesmo e do mundo, preocupando-se com mudanças que os cercam, sejam relacionadas as Ciências, tecnologias, sociedade e ambiente, auxiliando nas mudanças de ações, práticas diárias e tomada de decisões. Nesse sentido, o ensino investigativo contribui para a promoção da iniciação à AC.

2.3 O ensino de Ciências por investigação: a importância da problematização, investigação e interação na construção do conhecimento

Quando se fala em Ciência, fala-se dos diferentes contextos em que a história da Ciência transmutou ao longo dos anos, períodos em que, segundo Carvalho (2013), a princípio era uma atividade considerada para gênios, para os cientistas malucos ou ainda vista como campo de estudo para os pesquisadores.

Essa prática, para Carvalho *et al.* (1998), era decorrente da visão equivocada da Ciência, que era vista como algo distante da realidade dos alunos, por meio de uma prática metodológica em sala de aula conduzida em uma vertente tradicionalista, fundamentado na reprodução de experimentos laboratoriais para comprovação e demonstração de um determinado conhecimento obtido de forma isolada sem compreensão, estudos ou

reconhecimento do fenômeno executado.

No ensino tradicional, o professor é o principal agente do discurso e responsável pela transmissão do conhecimento enquanto o aluno é receptor. Os conteúdos eram ministrados de forma conceitual em uma prática de ensino mecanizada, o que tornava incapaz a compreensão e promoção dos conhecimentos científicos por desconsiderarem “as relações Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), os conhecimentos científicos atuais, as relações entre conhecimentos, entre outros aspectos que trazem vida ao conhecimento científico” (BRICCIA, 2013, p. 113).

Nesse sentido, o ensino de Ciências, isolado das relações CTSA, proporciona aos alunos uma visão científica objetiva e neutra, fazendo com que não se apropriem e nem compreendam o conteúdo do ensino de Ciência em sua plenitude e de forma crítica, o que impossibilita os alunos obterem uma formação com vistas à transformação social.

Diante disso, o professor passa de detentor para mediador do conhecimento, em um processo considerado como “aprender a aprender” – uma proposta que se embasa na visão construtivista do ensino cujo objetivo é “criar condições para que os alunos digam o que pensam com convicção, argumentem com precisão e exponham suas ideias com persuasão” (CARVALHO *et al.*, 1998, p. 30). Para que os alunos consigam alcançar esse objetivo, é necessário, segundo Carvalho *et al.*, (1998), que o professor crie condições para que eles possam construir seus conhecimentos e entender a Ciência como algo presente no seu dia a dia e como processo de construção social. Nesse sentido, o papel do professor consiste em criar condições e situações de aprendizagem sobre determinado conteúdo, levantando problemas a partir do conhecimento de mundo que os alunos possuem estimulando-os a refletirem e reformularem o conhecimento cotidiano (senso comum) construindo o conhecimento científico. Escolher o problema e possibilitar a argumentação e interação dos alunos são fatores primordiais para o desenvolvimento do ensino investigativo.

Para Carvalho (2018), o ensino investigativo ou por investigação é o ensino dos conteúdos programáticos em que o professor cria condições em sua sala de aula para os alunos:

- pensarem, levando em conta a estrutura do conhecimento;
- falarem, evidenciando seus argumentos e conhecimentos construídos;
- lerem, entendendo criticamente o conteúdo lido;
- escreverem, mostrando autoria e clareza nas ideias expostas (CARVALHO, 2018, p. 766).

Ao avaliar o resultado do ensino proposto, não se busca “verificar somente se os

alunos aprenderam os conteúdos programáticos, mas se eles sabem falar, argumentar, ler e escrever sobre o conteúdo” (CARVALHO, 2018, p. 766).

Para a construção do conhecimento científico, é necessário que se desenvolvam nos alunos habilidades atitudinais, conceituais e procedimentais. Ao relacionar essas três amplitudes de habilidades os alunos conseguem “reconsiderar suas visões de mundo; questionar sua confiança nas instituições e no poder exercido por pessoas ou grupos; avaliar sua vida pessoal e coletivo e analisar previamente a consequência de suas decisões no âmbito da coletividade” (NASCIMENTO; FERNANDES; MENDONÇA, 2010, p. 233).

Deve-se envolver os alunos na cultura da Ciência, de forma que o ensino dessa disciplina proporcione a eles a compreensão dos fenômenos e da sua natureza, o desenvolvimento das “habilidades que lhes permitam atuar consciente e racionalmente fora do contexto escolar”, identificando as variações sociais e explicando os fenômenos por meio da argumentação (CARVALHO, 2011, p. 253). É necessário, também, desenvolver outras habilidades como “combinar de muitas maneiras o discurso verbal, as expressões matemáticas, as representações gráficas. Essas habilidades e competências devem ser desenvolvidas no ensino de ciências desde os primeiros anos do ensino fundamental”, pois permitem que os alunos relacionem as diferentes representações sociais, comparando os dados ilustrativos (CARVALHO, 2011, p. 260).

De acordo com Carvalho (2013), para que os alunos aprendam Ciências, é necessário levá-los do conhecimento comum ao conhecimento científico, ou seja, passar da ação manipulativa para a ação intelectual. Essa passagem acontece quando o professor apresenta como proposta inicial uma atividade que parte do conhecimento de mundo do aluno, adquirido no seu cotidiano, para que possa desenvolver ações de reflexão e investigação resignificando e reestruturando os conteúdos apreendidos cientificamente. Essa prática metodológica, segundo Polon (2012), supera a visão de neutralidade da Ciência, por possibilitar aos alunos confrontar-se com questões que relacionam ao sentido da vida, do mundo e de si mesmo. Assim,

[...] no âmbito dos anos iniciais, a educação em ciências não se preocupa em formar o “futuro cidadão”. Trata sim de formar sujeitos que já são cidadãos e já atuam no meio social, mas que instrumentalizados pelos conhecimentos adquiridos na escola terão condições de intervir na realidade de modo mais consciente e responsável (VIECHENESKI; CARLETTI, 2013, p. 221).

Portanto, considera-se que a prática de ensino investigativo em Ciências deve ser iniciada desde os anos iniciais do EF, momento em que as crianças possuem curiosidades

sobre efeitos, causas e inúmeros questionamentos de mundo. Assim, ao “investigar, questionar, elaborar hipóteses, pode-se compreender e explicar diversos fenômenos de nosso cotidiano”, possibilitando a assimilação e aprendizagem dos conceitos cientificamente (COLAÇO; GIEHL; ZARA, 2017, p. 61).

Todavia, ao considerar que é na escola que acontece o primeiro contato formal dos alunos com o conhecimento científico, faz-se necessário estimular práticas metodológicas no ensino de Ciências que contribuam com a formação para a cidadania, desenvolvendo nos alunos valores sociais, e atitudes de “respeito pelas diferentes ideias, tolerância, cooperação, respeito a diversidade, às regras combinadas em grupo, capacidade de se comunicar, de ouvir e esperar a sua vez para se expressar, responsabilidade, senso crítico e inclusão social” (COLAÇO; GIEHL; ZARA, 2017, p. 223). O desenvolvimento dessas habilidades contribuem para estimular nos alunos o interesse e o gosto pelo conhecimento, favorecendo o ensino das etapas posteriores. Nesse sentido, o ensino de ciências deve possibilitar aos alunos, reconsiderar suas visões de mundo, decisões e ações no âmbito individual e da coletividade (NASCIMENTO; FERNANDES; MENDONÇA, 2010).

Ao ensinar Ciências, busca-se o envolvimento dos alunos em um “processo conformado por valores culturais, políticos, econômicos, espistêmicos, valores e interesses que fazem da ciência e da tecnologia processos sociais”, possibilitando-os intervir na realidade em que se inserem, a partir da investigação, argumentação e do questionamento (NASCIMENTO; FERNANDES; MENDONÇA, 2010, p. 241).

Para Sasseron e Carvalho (2008), o caminho para essa prática de desenvolvimento da cultura científica em sala de aula, se pauta em propor questionamentos e estudos sobre os avanços científicos e tecnológicos, relacionando os impactos e consequências destes para a população e para o planeta como um todo. Concordamos com as autoras e ressaltamos a importância do ensino de Ciências nos anos iniciais do EF e da escola como local de aquisição do conhecimento científico.

Trabalhar os conteúdos de Ciências de forma investigativa nos anos iniciais contribui para a ampliação da “capacidade de abstração e autonomia de ação e pensamento nos anos finais” (GOIÁS, 2018, p. 242). Para isso, é necessária a utilização de práticas metodológicas que possibilitem investigação, interação, argumentação, levantamento de hipóteses e resolução de problema, contribuindo para a reflexão e formação de novos conhecimentos.

Carvalho (2013) propõe que a atividade investigativa seja planejada e aplicada observando-se alguns passos: 1- proposição de um problema (nesse momento acontece o levantamento do conhecimento prévio); 2 - resolução do problema (ao manipular os materiais

os alunos observam a ação e reação dos objetos obtendo uma resposta); 3 - sistematização dos conhecimentos em grupo: tomada de consciência (exposição do como) e explicação causal (ao explicar o porquê); 4 - contextualização do conhecimento apreendido: relacionando o conteúdo com o cotidiano (nesse momento os alunos justificam o conhecimento); 5 - sistematização individual (elaboração do registro descritivo por desenho ou texto).

Ao desenvolver todas as etapas da atividade investigativa, o aluno é capaz de compreender o conteúdo em suas amplitudes conceitual (o que é), procedimental (como acontece) e atitudinal (porque), passando, segundo Carvalho (2013), do conhecimento prévio (senso comum) ao conhecimento científico, de forma que os alunos possam (re)construir seus conhecimentos, promovendo uma formação ativa e social para que possam intervir como cidadão no meio em que estão inseridos.

2.3.1 Etapas de desenvolvimento de atividade investigativa

A atividade investigativa é proposta por Carvalho (2013) em etapas sequenciais e essenciais para a construção do conhecimento científico. Essas etapas são definidas pela proposição e resolução de um problema, sistematização do conhecimento e contextualização do conhecimento apreendido. Cada etapa busca atingir um objetivo em comum na construção do conhecimento científico e se caracterizam da seguinte forma.

2.3.1.1 Proposição de um problema (experimental ou não)

Nessa etapa, o professor proporá uma questão problema, de forma que provoque nos alunos o “interesse de tal modo que se envolvam na procura de uma solução e essa busca deve permitir que os alunos exponham os conhecimentos anteriormente adquiridos” (CARVALHO, 2013, p. 11).

Para propor o problema, deve-se pensar em questões que possibilitem a exposição do conhecimento espontâneo dos alunos para que despertem o interesse na busca por respostas (solução do problema) e permitam a variação de testagens.

O problema pode ser proposto utilizando materiais didáticos como: aparato experimental, textos, figuras ou outros recursos, desde que leve o aluno a pensar. É importante que o aparato experimental ofereça segurança aos alunos durante o manuseio, e orienta-se que esta etapa seja planejada e testada anteriormente ao seu desenvolvimento em sala de aula.

Carvalho (2013) sugere que, nessa etapa de desenvolvimento da atividade investigativa, os alunos devem ser organizados em grupos pequenos. Cada grupo recebe os materiais para manuseio, manipulação e investigação, e depois é apresentado a questão problematizadora. Ressalta-se que as questões devem ser propostas de forma a conduzir o aluno a uma possível resposta, mas tomando-se o cuidado de não se fornecer a resposta.

2.3.1.2 Resolução do problema

A resolução do problema é definida pela ação dos alunos sobre os objetos para ver como reagem e, depois, às ações realizadas sobre o objeto para obter o efeito desejado. Para resolver o problema proposto, é necessário oferecer condições para que os alunos levantem hipóteses (ideias de como resolver) e testem as hipóteses (ideias em prática).

Ao realizar diferentes ações, os alunos dialogam e expõem em grupo o conhecimento adquirido, que, ao ser relacionado ao problema proposto, fazem surgir novas hipóteses para serem testadas, e proporcionarem, enfim, a construção do conhecimento. Nessa etapa, o erro é considerado como um fator importante para o processo de construção do conhecimento, pois, o aluno ao errar, busca novas variações, realiza novas testagens e transforma em novas aprendizagens (CARVALHO *et al.*, 1998).

Nessa etapa, o professor precisa ter o cuidado de não interferir no desenvolvimento da atividade, mas é importante a observação dos grupos, identificando as diferentes hipóteses e testagem levantadas, pois as ações e as falas, durante a mediação entre aluno/aluno, proporcionarão o entendimento e a resposta condutora para construção do conhecimento.

2.3.1.3 Sistematização dos conhecimentos elaborados em grupos

Após os alunos encontrarem a resposta para a questão problema, o professor recolhe os materiais e desfaz os grupos. A etapa de sistematização coletiva é definida pela tomada de consciência (“como”) e de explicação causal (“porquê”). A seguir, as fases da etapa da sistematização coletiva:

- ✓ Organização dos alunos na sala de aula em círculo – o formato é definido para que, durante a sistematização do conhecimento, os alunos possam ver e ouvir claramente as explicações dos colegas.
- ✓ Tomada de consciência (mediação do professor e interação aluno/aluno e aluno/professor que acontece ao perguntar COMO?). Essa etapa é definida pelo “COMO” vocês conseguiram resolver o problema? Espera-se que os alunos pensem

e expressem suas ações, refletindo sobre as diferentes respostas obtidas pela turma. Para Carvalho (2013), ao responder a pergunta, o aluno relembra as suas ações, o que deu certo e a forma pela qual foram testadas as suas hipóteses. Essas ações possibilitam a passagem da ação manipulativa para a ação intelectual, por possibilitar o desenvolvimento de atitudes científicas como o levantamento de dados e construção de evidências.

- ✓ Explicação causal (momento de explicar o PORQUÊ – Como vocês explicam o porquê de ter dado certo?). Segundo Carvalho (2013), essa pergunta faz com que os alunos realizem a explicação de causa. Ao desenvolverem essa ação, os alunos reestruturam os pensamentos e reformulam suas hipóteses desenvolvendo explicações lógicas sustentadas pela tomada de consciência, momento em que reconstroem suas explicações, ampliando seu vocabulário e justificando o conhecimento apreendido desenvolvendo a argumentação científica.

As etapas do COMO e do PORQUÊ devem ser mediadas pelo professor e conduzidas de forma que propiciem aos alunos a argumentação das ações e a compreensão da mudança conceitual, ou seja, o professor é fundamental para que os alunos expressem e compreendam o que foi feito, como e o porquê deu certo.

2.3.1.4. Contextualização do conhecimento apreendido (relacionando o conhecimento com o cotidiano)

Todas as atividades investigativas devem ser relacionadas às vivências dos alunos para favorecer o entendimento das relações existentes entre o conhecimento científico e as relações sociais. Nessa etapa, é importante que o professor utilize recursos didáticos como textos, vídeos, relatos de experiência ou outros recursos que possam expressar situações que sejam do conhecimento dos alunos, para que possam relacionar o conhecimento apreendido às relações do cotidiano, identificando-os em suas vivências e possibilitando a opinião sobre as situações do contexto social em que estão inseridos.

2.3.1.5 Etapa do escrever e desenhar (sistematização individual)

Essa etapa é proposta por Carvalho (2013) como sistematização individual do conhecimento, que deve ser expresso na forma de escrita ou desenho descritivo do

conhecimento apreendido. Essa atividade é considerada como a “última” etapa da atividade investigativa. Ela deve ser desenvolvida de forma livre, para que os alunos possam expressar o conhecimento apreendido, possibilitando que o material sirva de apoio, posteriormente, para a análise de dados como sistematização individual.

A sistematização individual (texto e desenho) possibilita que o aluno represente “o caminho de sua evolução para a compreensão dos conceitos” (BARBOSA-LIMA; CARVALHO, 2008, p. 341).

2.3.2 Sequência de Ensino Investigativo

A SEI se caracteriza por um conjunto de atividades planejadas, voltadas para a investigação e resolução de problema, que possibilita aos alunos a construção do conhecimento a partir de suas vivências, saberes, ações e reflexões, contribuindo para a promoção da AC. É compreendida nos anos iniciais como sendo “o processo pelo qual a linguagem das Ciências Naturais adquire significados, constituindo-se um meio para o indivíduo ampliar o seu universo de conhecimento, a sua cultura” (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001, p. 52-53).

Assim sendo, uma SEI pode ser definida como:

[...] sequências de atividades (aulas) abrangendo um tópico do programa escolar em que cada atividade é planejada, do ponto de vista do material e das interações didáticas, visando proporcionar aos alunos: condições de trazer seus conhecimentos prévios para iniciar os novos, terem ideias próprias e poder discuti-las com seus colegas e com o professor passando do conhecimento prévio ao conhecimento científico e adquirindo as condições de entenderem conhecimentos já estruturados por gerações anteriores (CARVALHO, 2013, p. 9).

Essa abordagem didática é fundamental para possibilitar aos alunos a estruturação do pensamento, que acontece a partir da resolução de problema, da interação, diálogo e investigação científica, desenvolvidas durante a SEI.

Para Carvalho (2018), ao planejarmos uma SEI, a atenção deve ser voltada para a elaboração da questão problema que será proposta aos alunos, pois o “problema” é a peça chave da atividade investigativa e deve proporcionar aos alunos a reflexão, interação, socialização e, principalmente, a liberdade de expressão que leva à estruturação do pensamento e o desenvolvimento intelectual dos alunos. Assim, se não há liberdade de

expressão, não há construção do conhecimento.

A SEI é “uma proposta didática que tem por finalidade desenvolver conteúdos ou temas científicos” (CARVALHO, 2018, p. 767), em que cada atividade é planejada do ponto de vista do material e das interações didáticas, tendo como objetivos a problematização, a liberdade de expressão, a reflexão e o diálogo e possibilitando aos alunos compreenderem o mundo em que vive construindo suas próprias explicações a partir das ações estabelecidas durante a atividade.

Nesta pesquisa foi desenvolvida uma SEI composta por seis atividades relacionadas ao conteúdo “dia e noite”, assunto voltado para as vivências dos alunos. Para o desenvolvimento das atividades, foi levado em consideração o nível cognitivo dos alunos (operatório concreto), por ser um facilitador da reestruturação do conhecimento apreendido em suas vivências. As atividades selecionadas para compor a SEI sobre o dia e a noite, que contribuíram para o ensino investigativo de Ciências foram: história problematizadora (textos literários); observação; experimentos; vídeo; e revista de história em quadrinho.

A história problematizadora é um instrumento educativo utilizado para diferentes finalidades na Educação, como entreterimento, despertar atenção, incentivo diário ao desenvolvimento da observação, senso crítico, imaginação e criatividade (DOHME, 2008). Considerando as finalidades na Educação, percebe-se que a história problematizadora pode contribuir para o ensino investigativo de Ciências e com a iniciação à AC. Nas palavras de Deus (2013, p. 45), “A história problematizadora vem ao encontro da proposta metodológica do ensino por investigação, por terem em comum a exposição de problema a ser solucionado, pelo trabalho em grupo e pela elaboração de hipóteses sobre o tema trabalhado”.

Para Dohme (2008), as histórias são entendidas como um signo de mensagens que busca seduzir, acalantar, ensinar e encantar as crianças. Essas ações podem ser observadas com as crianças dos anos iniciais do EF durante a contação de história problematizadora – momento em que as crianças ficaram presas à situação apresentada e ansiosas pelo desenrolar do desfecho contado, participando atentamente buscando soluções de acordo o seu conhecimento e suas vivências.

A história problematizadora (texto literário) faz com que os alunos viajem pelo mundo da fantasia e, ao mesmo tempo, tragam à memória vivências e conhecimentos constituídos culturalmente, despertando o interesse e a curiosidade ao buscar respostas, favorecendo a interação e a ampliação da linguagem oral e gestual. Assim sendo, a “literatura tem papel fundamental na reformulação de valores e na conscientização dos seres em formação, preservando princípios éticos e respeito aos direitos humanos” (BATTAGLIA,

2003, p. 118).

Nesse sentido, considera-se que a contação de história, ao ser conduzida adequadamente aos objetivos educacionais, é capaz de aproximar, trocar experiências de vida e valores importantes para a construção da autonomia, pois, ao ser utilizada a partir de temas curriculares, diversidade cultural ou valores éticos, os alunos materializam o conteúdo proposto e assimilam a história contada a situações da vida real. São ações que favorecem, a partir da reflexão, o entendimento do conteúdo e a construção dos conhecimentos científicos, e proporcionam aos alunos as mudanças na forma de agir e pensar (DOHME, 2008).

É importante se atentar que, ao desenvolver a contação de história com a utilização de representações nas falas e uso de imagens, “a história passa a ser o signo de mensagens que os mais velhos querem transmitir as crianças. O contador de histórias usa este signo para seduzir, calentar, ensinar, encantar...” (DOHME, 2008, p. 30). Sendo assim, o contador de história (professor) precisa escolher o veículo adequado de comunicação. Para isso é necessário que acredite nas diferentes possibilidades que as narrativas (conto, fábula, história em quadrinho) podem proporcionar aos alunos, compreendendo qual o tipo de mensagem deseja abordar e para qual finalidade, favorecendo o desenvolvimento da aprendizagem, afetividade, diálogo, interação e socialização durante a história contada.

Diante disso, considera-se oportuno o uso de história problematizadora desde os anos iniciais do EF, “ainda que não tenham conteúdo cognitivo, colaborarão com um melhor desempenho pessoal” (DOHME, 2008, p. 140), despertando emoções e sentimentos que auxiliam os alunos a buscarem soluções para os problemas, sanando suas dúvidas ou ainda levantando hipóteses ou suposições sobre questões relacionadas ao ensino. Isso favorece a liberdade de expressão, a comunicação e a construção de novos conhecimentos, conforme proposto na SEI deste estudo.

A contação de história problematizadora para o ensino do conteúdo “dia e noite” foi proposta para alunos do 2º ano do EF utilizando um texto de uma situação fictícia, elaborado pela pesquisadora, com personagens imaginários, de forma a conduzir o aluno a buscar solução para os questionamentos feitos durante narração, com o objetivo de incentivá-lo a resolver os problemas que os personagens se deparam no decorrer da história. A contação de história desencadeia o processo de aprendizagem, ativando os conhecimentos prévios dos alunos acerca do conteúdo abordado, e estimula a constituição de novos conhecimentos.

A outra atividade proposta neste trabalho, que foi selecionada para compor a SEI, foi a observação. Trata-se de uma atividade que possibilita ao aluno “alcançar uma inteligibilidade das práticas de ensino tendo como base aquilo que pode ser constatado em

situação de aprendizagem” (ALTET; MHEREB, 2017, p. 1210). A observação possibilita que os alunos interpretem, analisem os fatos e fenômenos, compreendendo como ocorrem ou se transformam, ampliando suas ideias sobre o conteúdo trabalhado (DEUS, 2013). A prática de atividades de observação faz com que os alunos passem do conhecimento do senso comum ao conhecimento científico. Ao observarem, os alunos identificam “a realidade entendida em sua unicidade, apresentada aos sentidos”, ao investigar como os fenômenos acontecem esse conhecimento se rompe, deixando de fazer parte do senso comum, e se constituindo em conhecimento científico (DEUS, 2013, p. 17).

Durante o desenvolvimento de atividades de observação, é importante que o professor instrua os alunos para se atentarem aos fatos que se relacionam ao estudo, para que eles não se desviem dos objetivos, sobretudo os alunos dos anos iniciais do EF, como os participantes de nossa pesquisa. Nas palavras de Campos e Nigro (1999, p. 119), é previsível que crianças menores “tenham grande dificuldade para perceber os fatos a partir de um ponto de vista diferente do seu”, pois elas são influenciadas por sua própria percepção da realidade. O professor deve se atentar em propor atividades nas quais os alunos necessitem de poucas orientações para realizá-las, favorecendo a eles darem o próximo passo, possibilitando-lhes que “iniciem um processo de superação de suas dificuldades cognitivas, e no futuro, sejam capazes de construir significados para conceitos [...] mais próximos dos cientificamente estabelecidos” (CAMPOS; NIGRO, 1999, p. 122).

A atividade de observação desperta o interesse dos alunos para objetos e fenômenos do ambiente natural e social, desenvolve a capacidade sensorial, favorece a objetividade, estimula atitudes científicas (curiosidade, atenção, organização, paciência e rigor nas observações) e amplia as habilidades de comunicação (CAMPOS; NIGRO, 1999). Essas são capacidades e habilidades compatíveis com o ensino por investigação, que auxiliam os alunos a buscarem soluções para os problemas, levantarem hipóteses ou suposições sobre questões relacionadas ao tema em estudo. Essas ações permitem que os alunos explorem as diferentes explicações e variações do saber, refletindo sobre os conhecimentos observados (empírico) que, ao serem confrontados com o conhecimento científico, favorecem a tomada de consciência e a reestruturação dos conhecimentos científicos.

Com os objetivos determinados na atividade de observação, o professor deve orientar o trabalho dos alunos indicando-lhes o que, como e quando realizar suas observações e registros. Como foi feito na SEI desenvolvida neste estudo, cuja atividade proposta foi a observação do Sol no céu em dois horários diferentes durante o dia, com o objetivo de os alunos observarem o movimento aparente do Sol. Os participantes da pesquisa foram

estimulados a desenvolverem um trabalho interpretativo e crítico de descoberta mediadas pela interação entre professor/aluno e aluno/aluno conforme proposto pela SEI.

A outra atividade proposta na SEI foi a experimentação. A experimentação remete à ideia de experimentar, testar ou colocar em prova para validar algo. O conceito de experimentação no dicionário formal traz definições como o ato ou efeito de experimentar ou como um método científico que parte de uma hipótese, consistindo na observação e classificação de um determinado fenômeno.

A experimentação é considerada como um “teste realizado para demonstrar uma verdade concebida, para examinar a validade de uma hipótese ou para determinar a eficácia de algo não testado anteriormente” (MORAES, 1998, p. 30). Nessa atividade se propõe demonstrar a verdade a partir da solução de uma problema, momento em que as hipóteses são testadas e justificadas, levando a compreensão de um novo conceito apreendido cientificamente (CARVALHO, 2013).

Ao realizar um experimento, o aluno tem a oportunidade de “verificar se aquilo que pensa ocorre de fato, a partir de elementos sobre os quais não tem controle absoluto” (BIZZO, 1998, p. 75). Assim, é comum o aluno rever o que pensa sobre o fenômeno estudado ao colher dados que não confirma suas crenças anteriores. Mas vale ressaltar que a realização de uma experimentação não assegura modificar a forma de pensar dos alunos, pois eles tenderão a encontrar explicações para o ocorrido, por isso requer o acompanhamento constante do professor, inclusive para propor uma nova situação que desafie a explicação encontrada pelos alunos.

Considera-se importante o uso das experimentações em sala de aula por proporcionar às crianças não só a aquisição de novos conhecimentos, mas também o desenvolvimento de habilidades e atitudes como a “capacidade de pensar e agir racionalmente”, habilidades essas que se desenvolvem à medida em que os alunos tomam as decisões, levantam hipóteses, testam e justificam suas ações/reações ao validar a experimentação (MORAES; BORGES, 1998, p. 18). A experimentação e a investigação possuem o objetivo de desenvolver a autonomia dos alunos, promover a aprendizagem conceitual, metodológica e atitudinal, possibilitar a visão de ciência como uma interpretação do mundo e não como um conjunto de respostas prontas e definidas e desenvolver habilidades e capacidade relacionadas à aprendizagem (CAMPOS; NIGRO, 1999). Essas habilidades e capacidades, desenvolvidas com a experimentação, estão em conformidade com a proposta do ensino por investigação, cuja preocupação não é só com as mudanças conceituais que venham a ocorrer, mas sobretudo com a “produção, ampliação e reformulação de conteúdos tanto conceituais como

procedimentais e atitudinais” (CAMPOS; NIGRO, 1999, p. 152).

Na SEI proposta nesta pesquisa foram apresentadas duas atividades de experimentação: na primeira, os alunos representam o movimento de rotação da Terra com o seu próprio corpo. Ao caracterizarem a rotação da Terra com o seu corpo, os alunos vivenciarão o movimento e poderão ressignificar o conhecimento prévio, validar o conhecimento apreendido por meio da experimentação e reconhecer que o movimento de rotação da Terra está diretamente ligado ao fenômeno do dia e da noite. Na segunda experimentação, os alunos devem explicar como acontece o dia e a noite, utilizando a manipulação de apenas dois materiais, lâmpada e globo terrestre. Ao atuarem sobre os objetos, os alunos deverão levantar e testar hipóteses interagindo com os colegas, explicando como se dá a formação do dia e da noite, o que representa etapas do ensino por investigação.

Dentre as atividades que compõem a SEI proposta nesta pesquisa, indicou-se também o uso de vídeo. Considera-se, nos dias atuais, uma ampliação no uso de recursos tecnológicos (computador, internet, televisão, rádio, reprodutores de vídeo, materiais impressos) em sala de aula, e essa incidência decorre da facilitação desses recursos na construção das diversas linguagens, porque ele parte do concreto, do visível e do imediato. Considera-se o vídeo como um recurso que explora o:

[...] sensorial, visual, linguagem falada, linguagem musical e escrita. Linguagens que iteragem superpostas, interligadas, somadas, não separadas. Daí a sua força. Somos atingidos por todos os sentidos e de todas as maneiras. O vídeo nos seduz, informa, entretém, projeta em outras realidades (no imaginário), em outros tempos e espaços. (MORÁN, 1995, p. 28).

Corroborar-se com Morán (1995), ao ressaltar que o vídeo é considerado um dos recursos facilitadores para a compreensão dos conceitos científicos, porque os alunos evidenciam os diferentes aspectos que são reformulados posteriormente por meio do diálogo e da representação descritiva. Nesse sentido, ao trabalhar as diferentes linguagens, os alunos conseguem ressignificar os conhecimentos apropriados durante a apresentação de vídeo, relacionando-os às suas vivências e ao conhecimento adquirido no seu cotidiano.

Ao utilizar o vídeo como recurso didático, o docente deve assumir o papel de mediador. O professor deve agir como orientador do processo ensino aprendizagem sendo mediador intelectual, emocional, gerencial e ético (MORÁN, 2006). Como mediador intelectual, o professor deve escolher filmes que apresentem informações importantes e significativas para a vida do aluno, além de esclarecer, explorar as informações e as

mensagens transmitidas no filme, de forma que se tornem mais significativas para os alunos, permitindo que eles as compreendam, avaliem conceitualmente e eticamente. Como orientador emocional, o professor deve motivar, incentivar e estimular os alunos para assistirem ao filme. Ao estabelecer e organizar os limites, visando o equilíbrio, o professor está atuando como orientador gerencial e como orientador ético, devendo instruir os alunos a assumirem valores construtivos, desenvolverem ideias e tomarem atitude individual e social, tendo por base a liberdade, a cooperação e a interação.

Para a utilização de vídeo em sala de aula, é importante que o professor o utilize atrelado ao conteúdo trabalhado em sala de aula para favorecer a ressignificação do conteúdo apreendido. É importante que, antes da exibição, o professor tenha acesso a todo o conteúdo do vídeo, reconhecendo as cenas, as ações e os principais pontos de mediação para favorecer a construção do conhecimento.

Após a apresentação do vídeo, é necessário que os alunos façam uma releitura de imagem mediada pelo professor, para que, por meio do diálogo, possam citar os pontos que mais gostaram, relacionando os objetivos do vídeo e os inúmeros significados das cenas. Nesse momento, os alunos podem relacionar os personagens e suas ações a fatos correlacionados de sua vivência. Considera-se, ainda, a necessidade de utilizar, como atividade final, um relato descritivo como representação do conteúdo apreendido (MORÀN, 1995).

A SEI proposta nesta pesquisa propõe utilizar um vídeo que retrata a origem do dia e a noite, como atividade de contextualização do conhecimento apreendido, com o objetivo de os alunos terem oportunidade de retomarem e acrescentarem informações que contribuam para a assimilação do conhecimento sobre o tema abordado por meio de imagens visuais.

Nesta pesquisa, utilizou-se o vídeo como sistematização do conhecimento dos alunos, relacionado ao conteúdo dia e noite. Assim, realizou-se a atividade descritiva após o desenvolvimento da atividade com a história em quadrinho (HQ), que também foi utilizada como recurso visual, apresentada em slides, conforme descrito no capítulo metodológico de desenvolvimento da SEI.

As revistas em quadrinhos (RQ) são produtos artísticos muito difundidos na cultura de massa, e que têm como características comuns à narrativa de alguns acontecimentos por meio de imagens desenhadas, muitas vezes em combinação com a palavra escrita. Não se pode negar que os quadrinhos simulam histórias e penetram no imaginário das crianças, apresentando qualidades como leitura divertida e de caráter lúdico (AMARILHA, 2000).

Vergueiro (2006) elenca alguns aspectos sobre o porquê de se utilizar a RQ como

recurso didático: os alunos querem ler os quadrinhos; as palavras e imagens juntas ensinam de forma mais eficiente; existe elevado nível de informação nos quadrinhos; auxilia no hábito de leitura; enriquecem o vocabulário dos estudantes; estimula o leitor a pensar e a imaginar; e por seu caráter globalizador. Tais aspectos comprovam a relevância do uso da RQ, por ser um material que convida o leitor a manejá-lo, já que atrai por suas imagens expressivas e textos claros, assim como por ser material que apresenta conteúdos diferenciados que retratam diversos temas em diferentes contextos, contribuindo desta forma para a aquisição do conhecimento e da leitura.

Vergueiro (2006) apresenta algumas considerações sobre “como” utilizar as RQ em sala de aula, dentre elas deve-se fazer seleção prévia do material a ser usado em sala, utilizá-lo de forma complementar e não como único material, o mesmo deve dispor de textos que não contenham erros gramaticais e abordar temas que despertem o interesse dos alunos e, por fim, o material deve ter qualidade gráfica. Todos esses itens são relevantes para o uso da RQ no processo ensino- aprendizagem.

Considera-se importante o uso das HQ como recurso didático desde os primeiros anos do EF, pois elas podem ser “utilizadas no sentido de confrontar ideias e gradualmente orientar a criança na descoberta do seu ser enquanto autor de sua própria história” (REIS, 2001, p. 107).

No caso específico da SEI proposta nesta pesquisa, a HQ “A história do Sol” (Anexo A), corresponde à atividade final, que tem como objetivo avaliar a produção do conhecimento dos alunos e registrar o que foi apreendido. Espera-se que essa atividade possibilite momentos de reflexão, que levem os alunos a uma leitura crítica da realidade, ao correlacionar a mensagem contida nos quadrinhos com situações vivenciadas no cotidiano, promovendo, a partir da reflexão e interação, a construção de novos conhecimentos que serão ressignificados.

O item a seguir retrata sobre o tema dia e noite, conteúdo da SEI, que é o produto educacional desta pesquisa (Apêndice A).

2.4 Astronomia no ensino de ciências: conteúdo dia e noite

Para Boczko (1998), a Astronomia surgiu e desenvolveu gradativamente para suprir necessidades sociais, econômicas, religiosas e culturais. O autor cita alguns exemplos de situações do cotidiano em que é necessário o emprego de conhecimentos astronômicos para explicar como acontece “a implantação de métodos de contagem dos dias, a própria medição

da duração do dia, a determinação das estações do ano, a demarcação de terrenos, a navegação etc, podem ser exemplos da necessidade de explicação de conhecimentos astronômicos” (BOCZKO, 1998, p. 2).

Os conhecimentos relativos à Astronomia estão presentes na vida cotidiana, desde as pequenas observações que são realizadas e questionadas ainda na infância, quando se aprecia o céu, o Sol, a Lua, as estrelas. Ao apreciar o céu, identifica-se que não se trata de um espaço vazio, mas um cenário responsável por diferentes fenômenos, que são classificados em atmosféricos (meteorológicos) e cósmicos (astronômicos) (CANALLE; MATSUURA, 2012). Os fenômenos atmosféricos são processos naturais que ocorrem na atmosfera da Terra e estão diretamente relacionados às dinâmicas de temperatura do ar e da pressão atmosférica, envolvendo o vento, umidade, precipitações e formações de nuvens. Como exemplo, pode-se citar as nuvens, cerração, chuvas, raios, trovões, tornados, arcos-íris, halos solares e lunares e auroras polares. Não existe ação antrópica envolvida neles, embora a interferência humana possa intensificar ou até mesmo alterar a dinâmica destes eventos. Os fenômenos cósmicos são processos naturais que ocorrem além da atmosfera da Terra, ligados aos elementos astronômicos visíveis, que podem ser vistos a olho nu ou por meio de telescópios, como os planetas, estrelas, asteróides, satélites, meteoros e cometas (CANALLE; MATSUURA, 2012). Como exemplo, tem-se a chuva de meteoros, conjunções planetárias, eclipse lunar e solar, nebulosa, dentre outros.

O dia e a noite são classificados como fenômenos cósmicos (astronômicos) por serem processos naturais decorrentes do movimento do planeta Terra e da emissão dos raios solares. O céu é observado separado da Terra apenas pelo plano do horizonte. Para abordar o tema dia e noite, faz-se necessário comentar sobre o céu. O céu noturno apresenta sua coloração escura, a sua luminosidade é decorrente do brilho emitido pelas estrelas. O céu diurno é representado pela sua coloração azul, resultante da difusão da luz solar sobre a atmosfera. A camada de ar que envolve o planeta Terra é composta por gases e poeira, responsáveis pela claridade diurna que decorre da incidência da luz solar sobre a atmosfera. Assim, “sem a atmosfera não haveria difusão e, então o céu permaneceria escuro como p. ex., na superfície da Lua ou no espaço cósmico” (CANALLE; MATSUURA, 2012, p. 7).

A seguir, são abordados alguns conceitos relativos à história da Astronomia como contribuição para a formação do conhecimento do leitor sobre o tema, ressaltando que o objetivo é o ensino do conteúdo dia e noite, assim como os astros e movimentos relativos a estes. Ao buscar na história da Astronomia, sabe-se que as primeiras definições de dia se deram a partir da observação do Sol. A primeira aceção corresponde ao dia solar, definido

em 24 horas solares, que acontece pelo intervalo de tempo “entre duas passagens consecutivas do Sol pelo Meridiano Celeste do lugar, uma linha imaginária no céu que une os Pontos Cardeais⁵ Norte e Sul passando pelo Zênite (ponto imaginário no céu diametralmente oposto ao centro da Terra)” (MILONE, 2018, p. 17).

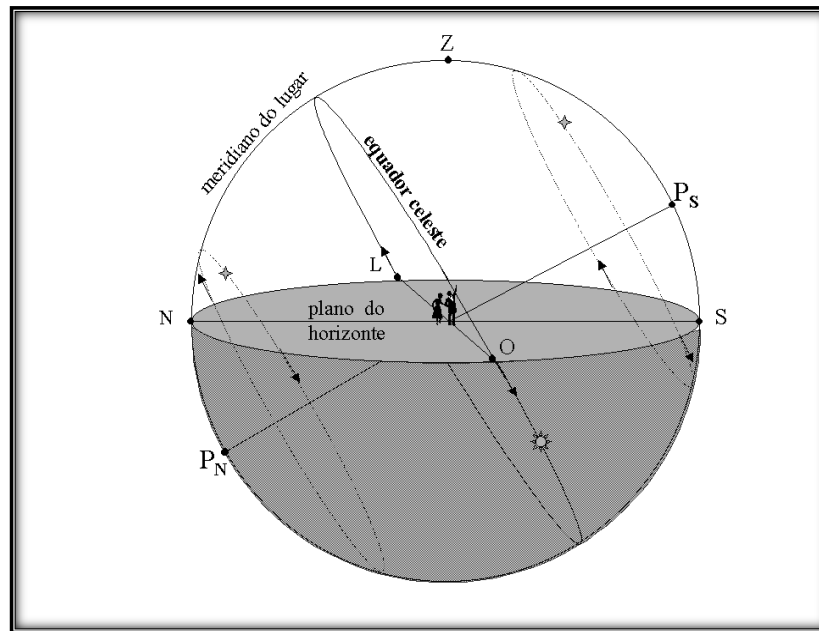
Além do dia solar, a Astronomia apresenta outra referência do dia que é o dia sideral, definido pela observação das estrelas. O dia sideral na Terra acontece em um período de 23 horas, 56 minutos e 4 segundos solares, e corresponde “ao intervalo de tempo entre duas passagens sucessivas de uma determinada estrela pelo Meridiano Celeste local” (MILONE, 2018, p. 17). A diferença entre as duas definições se determina pelo fato de dia solar ser observado a partir do Sol, enquanto que para o dia sideral a referência acontece a partir da observação das estrelas.

Neste trabalho, emprega-se a expressão dia para representar o momento em que o Sol se encontra acima do horizonte, e noite para o complemento desta (MILONE, 2018). O céu noturno ou noite pode ser definido em noite civil ou noite astronômica. De acordo com Milone (2018), a noite civil corresponde ao período compreendido entre as horas do pôr do Sol, oficialmente publicadas pelo Observatório Nacional, sendo que o crepúsculo vespertino termina quando o centro do disco do Sol se encontra a 6 graus abaixo do horizonte e começa o crepúsculo matutino, quando o centro do Sol se acha a 6 graus do horizonte. Já na noite astronômica, o Sol se encontra a 18 graus abaixo do horizonte, não apresenta alteração em relação ao brilho, ou seja, o céu está completamente escuro no início e final do crepúsculo. Os astros ficam visíveis no plano horizonte em períodos desiguais, em decorrência da posição do Sol e a incidência da luz solar sobre a Terra, conforme a Figura 1, na qual identifica-se o período de dia e noite.

Ao se observar o céu durante o dia ou noite, identifica-se um movimento aparente dos astros. Essa observação “é cientificamente válida e objetiva”, mas Canalle e Matsuura (2012, p.17) fazem uma ressalva para o fato de que “nem sempre o movimento aparente é o movimento do astro em relação a nós, na suposição ingênua e intuitiva de que somos observadores em repouso, senão o reflexo do nosso próprio movimento”.

⁵ Os pontos cardeais são uma decorrência da rotação da Terra, representado por quatro pontos (Leste, Oeste, Norte, Sul). Define-se lado Leste a direção em que o Sol nasce e de lado Oeste a direção em que o Sol se põe. Para representar os pontos cardeais pode-se estender o braço direito para Leste e o esquerdo para Oeste, assim a direção Norte fica a sua frente e a direção Sul estaria às costas (CANALLE; MATSUURA, 2012).

Figura 1 – Visão topocêntrica (por do Sol) da esfera celeste entre equador e o Polo Sul (dia e noite)



Fonte: Milone (2018, p. 27).

Nesse sentido, ao olhar para o céu, o observador tem a impressão de que os astros se movimentam em torno de nós durante o dia e a noite, ou seja, ao redor do planeta Terra, fato visivelmente observado no céu. Essa ação é percebida ao observar o nascer do Sol, nas proximidades do horizonte leste, e o momento em que o Sol se põe, no horizonte oeste. No entanto, teoricamente, os estudos nos revelam que essa ação se justifica pelo movimento de rotação da Terra e não pelo movimento do Sol. Logo, considera-se que “[...] a rotação não é um privilégio do nosso Planeta. É uma propriedade praticamente universal de todos os astros. No Sistema Solar o sentido de rotação da Terra, de oeste para leste, é também o sentido de rotação do Sol e do movimento orbital dos planetas” (CANALLE; MATSUURA, 2012, p.19).

A rotação da Terra é explicada pelo movimento realizado pelo planeta Terra em torno do seu eixo geográfico, em um raio de 6380 km, seguido por um intervalo de tempo de 12 horas. Esse movimento faz com que a Terra apresente uma alteração em sua forma, que consiste em “achatamento dos pólos e no aparecimento de um bojo equatorial”, e esse achatamento faz com que a Terra apresente sua forma próxima a imagem de uma pera, e não esférica como idealizamos (CANALLE; MATSUURA, 2012, p. 25). Diante disso, os autores afirmam que, ao pesquisar Astronomia mesmo que a Terra não seja esférica, ela “é um Planeta sensivelmente esférico” (CANALLE; MATSUURA, 2012 p. 26).

O planeta Terra, além do movimento de rotação, realiza também o movimento de

translação em torno do Sol, responsável pela variação anual das estações do ano. Na translação, “a Terra orbita ao redor do Sol mantendo o eixo de rotação oblíquo em relação à eclíptica” (CANALLE; MATSUURA, 2012, p. 39). Além desses movimentos, a Terra realiza também o movimento de precessão dos equinócios⁶, de nutação⁷ e de oscilação de Chandler⁸, que são pouco conhecido pelas pessoas, pois, normalmente, só se trabalha os movimentos de rotação e translação na escola.

Como o conteúdo selecionado para ser abordado na SEI, proposta no produto educacional desta pesquisa, é dia e noite, o enfoque será nos estudos voltados para o movimento de rotação do planeta Terra em torno do seu próprio eixo, que é o responsável pelos fenômenos do dia e da noite. Ao se falar em dia, a primeira coisa que vem em nossa mente é o Sol, isso acontece devido a relação básica que fazemos com a observação vivenciada diariamente. Para conceituar Sol, nos amparamos em Canalle e Matsuura (2012), que o referenciam como uma estrela que irradia luz própria. Além de ser a estrela mais brilhante do Sistema Solar, ele é responsável por gerar energia, aquecer e dinamizar a vida na Terra. A incidência da luz solar demora cerca de 8 minutos para chegar a Terra, e ao incidir sobre o planeta Terra causa o dia (parte da Terra que recebe luz) e a noite (representada pela ausência de luz) durante o movimento de rotação da Terra.

Ao falar da noite, o astro representativo é a Lua. Observa-se sua aparência diversificada, devido “os hemisférios iluminado e não-iluminado pelo Sol”, responsável pelas fases da Lua (CANALLE; MATSUURA, 2012, p. 60). A Lua desenvolve seu percurso na esfera celeste, ao redor do planeta Terra, com uma volta completa a cada 27,31 dias, correspondendo ao mês sideral.

Parte desses conhecimentos são identificados desde criança ao observar os astros visíveis no céu, ou ainda, por meio de histórias culturais e crenças. Assim sendo, faz-se necessário partir do conhecimento de mundo, apropriado pelos alunos, para promover um ensino que tenha como objetivo a construção de conhecimento científico, sendo imprescindível problematizar o conhecimento vivenciado pelos alunos, possibilitando, por meio das

⁶Mudança lenta e gradual do eixo de rotação da Terra em relação ao Sol. Responsável por fazer o eixo da Terra girar em torno da perpendicular da Eclíptica, apresentando seu sentido invertido em relação ao movimento do Sol na eclíptica (CANALLE; MATSUURA, 2012, p. 41).

⁷Nutação é a variação do eixo de rotação, acontece por causa da vibração do eixo polar terrestre, fazendo com que durante o movimento de precessão dos equinócios o ângulo da inclinação da Terra oscile de forma irregular. O movimento de precessão dos equinócios e o de nutação são determinados pela gravitação da Lua, Sol e planetas sobre a Terra, em função desta não ser uma esfera perfeita (MILONE, 2018, p. 32).

⁸Oscilação de Chandler é um movimento oscilatório do eixo de rotação da Terra, fazendo com que a Terra se desloque, acontece de forma circular pelos polos como efeito dos movimentos internos da Terra, gira em relação ao chão, sua oscilação não é afetada por forças externas. Sua duração é cerca de 433 dias o tempo para completar uma oscilação (CANALLE; MATSUURA, 2012).

reflexões, a apropriação de um novo saber, o cultural e de mundo, superando assim, a visão cotidiana (BARTELMÉBS, 2016).

Diante disso, o que se propõe nesta pesquisa é o ensino sobre o dia e a noite, a partir da investigação e problematização, buscando, por meio das observações vivenciadas pelos alunos, compreender o conhecimento popular que eles apresentam, para que, de forma investigativa, possam observar os fenômenos, explicando como e porque eles acontecem, justificando suas respostas por meio de ações realizadas, que possibilitam a (re)construção cientificamente desses conhecimentos.

A seguir, serão apresentados os caminhos norteadores desta pesquisa, delineando as escolhas que definiram o tema, a abordagem didática, a classificação da pesquisa e a descrição da SEI planejada.

3 CAMINHOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Para o desenvolvimento desta pesquisa, buscou-se explorar situações de intervenção de ensino em sala de aula, vivenciada por alunos do 2º ano do EF de uma escola municipal de Jataí e analisar as contribuições de uma SEI, abordando o conteúdo dia e noite, para a promoção da iniciação à AC dos alunos. Para isso, fez-se necessário trilhar alguns caminhos metodológicos indispensáveis para o desenvolvimento desta pesquisa, que são mencionados ao longo deste capítulo, para explanar como a pesquisa foi estruturada e realizada. Neste sentido, procurou-se abordar de forma precisa os caminhos percorridos que corroboraram com esta pesquisa.

3.1 Delineamento da Pesquisa

No delineamento, apresenta-se o desenvolvimento de todo o percurso metodológico desta pesquisa, dividido em quatro seções: a primeira seção apresentam-se as argumentações relativas à opção pelo tema, pela abordagem didática SEI e pelo conteúdo dia e noite; a segunda apresenta a classificação da pesquisa, a definição dos instrumentos de coleta de dados e como os dados são analisados; a terceira descreve o local da pesquisa e o público alvo; e, para finalizar, na quarta seção delinea-se como foi planejada e desenvolvida a SEI, discorrendo cada uma de suas atividades.

3.1.1 Argumentações sobre a pesquisa

A ideia inicial desta pesquisa surgiu no período em que a pesquisadora cursava Pedagogia e foi questionada por uma criança de cinco anos (do vínculo familiar) sobre o dia e a noite. Na época, a criança cursava o Jardim II e proferiu a seguinte pergunta: “Por que a Lua chuta o Sol?”. Naquele momento, começou a reflexão da pesquisadora de como explicar, de forma simples e compreensiva, o movimento aparente que o Sol realizava no céu e a relação com o dia e a noite. Mas, ao mesmo tempo, ela pensava se aquela criança entenderia a explicação, considerando que o questionamento realizado por ela era um conteúdo ministrado nos anos finais do EF. Então foi dada uma explicação conceitual, baseada nos conhecimentos que tinha, e a criança aceitou, mas percebeu-se que não houve entendimento, pois sua fala reproduzia uma explicação isolada, sem argumentação e justificativa, ou seja, compreendia o que é, mas sem entender o como e o porquê daquele determinado acontecimento.

Na época, a pesquisadora já sabia que não adiantava apenas dar a informação ou conceituar, o ideal era estimular a criança a construir seu próprio conhecimento e, para isso, era preciso desenvolver atividades que possibilitassem a investigação, observação, experimentação e resolução de situação problematizadora, mas não sabia qual atividade poderia propor. Então, no Mestrado, essa passagem retornou à mente da pesquisadora que decidiu pesquisar sobre situações de intervenção de ensino em sala de aula sobre o conteúdo dia e noite para a promoção da iniciação à AC dos alunos.

O conteúdo dia e noite faz parte das vivências cotidianas desde os pequenos entendimentos, quando se aprendem as rotinas que intercalam o nosso dia a dia e observações que fazem do céu. Percebe-se que, muitas vezes, os conhecimentos empíricos apreendidos por crenças populares são repassados para as crianças como sendo verdades, sem questionar a veracidade das informações. Outro ponto que merece ser destacado e que reforça essa ideia se ampara na atuação profissional da pesquisadora como pedagoga durante quatro anos – foi possível constatar a dificuldade das crianças em compreenderem conceitos científicos, muitas vezes por consequência da própria didática adotada em sala de aula, pautada em aulas expositivas, sem dar oportunidade ao aluno de observar, investigar, questionar, em que os alunos memorizam e repetem a informação quando solicitados. Essas situações acabam por se tornar uma rotina escolar, muitas vezes por falta de conhecimento para o exercício de didáticas que proporcionem a iniciação ao conhecimento científico. Assim, justifica-se o interesse em pesquisar sobre Astronomia, em específico sobre o dia e a noite, para contribuir com a formação da prática pedagógica de professores dos anos iniciais do EF ao trabalharem com a área de Ciências da Natureza.

Sabe-se que são nos anos iniciais que os conceitos devem ser introduzidos como base para os conhecimentos dos anos posteriores, logo, os professores devem romper com o ensino pautado basicamente em aulas expositivas, experiências descontextualizadas e conteúdos trabalhados de forma fragmentada, e propor aulas com atividades que propiciem aos alunos questionar e compreender os processos e fenômenos que estão no seu cotidiano (BRASIL, 2018). Sendo assim, opta-se pela abordagem didática da SEI para contribuir com a iniciação à AC.

A escolha da SEI como abordagem didática foi pelo fato de que as atividades investigativas são desenvolvidas a partir da observação, investigação e resolução de problema. Essas ações proporcionam aos alunos a (re)construção do conhecimento apreendido em suas vivências e o desenvolvimento de habilidades como argumentação e resolução de problemas sobre as questões de mundo, contribuindo para a formação social do aluno e possibilitando a

eles novas práticas a partir da construção do conhecimento científico.

Durante as etapas de desenvolvimento da SEI, foi possível verificar os indicadores de AC: organização, seriação, classificação de informações, levantamento e o teste de hipóteses, explicações, previsões, justificativas, raciocínio lógico e raciocínio proporcional. Esses indicadores são manifestados por meio das falas e ações dos alunos, proporcionando, segundo Sasseron (2008), a verificação da contribuição da SEI para a iniciação à AC, ou seja, a apropriação do conhecimento científico, de forma que os alunos consigam não só apropriarem-se do novo conhecimento, mas principalmente aplicá-lo em seu dia a dia.

A escolha dessa abordagem se dá pela possibilidade de construção do conhecimento como sujeito ativo, promovendo, além do conhecimento, o desenvolvimento de novas práticas, o que é um fator primordial para transformação social.

3.1.2 Classificação da pesquisa, instrumentos de coleta e análise de dados

Compreender o processo de construção do conhecimento científico, utilizando atividades estruturadas, envolvendo a resolução de problema e o processo de investigação, nos conduz a uma pesquisa de abordagem qualitativa.

A pesquisa qualitativa não se preocupa com representatividade numérica, em quantificar dados, mas com os aspectos relativos à realidade, na tentativa de compreender e explicar a dinâmica das relações sociais. Para Triviños (2012), a pesquisa para ser categorizada como qualitativa deve apresentar algumas características: a fonte de dados é o ambiente natural; os dados coletados são apresentados de forma descritiva; o interesse do pesquisador é pelo processo e não pelo produto; os dados são analisados de forma indutiva; e o significado é vital.

Na presente pesquisa, consegue-se identificar todas as características citadas por Triviños (2012), a fonte de dados vem diretamente de um ambiente natural, pois se realizou o desenvolvimento da SEI e a coleta de dados na sala de aula, ambiente natural dos participantes da pesquisa, ou seja, na Escola Municipal Leopoldo Nonato de Oliveira, onde os alunos estudam. Os dados coletados foram analisados de forma descritiva e não quantitativamente, buscando-se interpretar quais foram as contribuições da SEI para a iniciação à AC dos alunos do 2º ano do EF, apresentando, assim, mais uma característica da pesquisa de abordagem qualitativa. Buscou-se explorar todo o processo da pesquisa, e não somente os resultados, desde a elaboração da SEI sobre o conteúdo dia e noite até a sua aplicação, analisando a participação dos alunos durante todo o desenvolvimento da sequência

de ensino, não focando apenas nos resultados. Durante o desenvolvimento do trabalho, os dados coletados foram analisados considerando fatos particulares e dados singulares, comprovados e identificados nas observações realizadas durante a SEI, até responder as questões norteadoras levantadas na pesquisa.

Associando as características da pesquisa qualitativa, apresentadas por Triviños (2012), que busca investigar o fenômeno estudado em seu ambiente natural, dentro do seu contexto, explorando as relações entre os sujeitos e a realidade, é que classificamos a pesquisa como estudo de caso. Para o autor, o estudo de caso é uma categoria de pesquisa que analisa um fenômeno real dentro do contexto em que estão inseridos, juntamente com as variáveis que a influenciam. O autor classifica o estudo de caso em vários tipos, denominados como: histórico-organizacionais; observacionais; história de vida; de uma comunidade; microetnográficos; comparativo de casos; e multicaseos. De acordo com a proposta metodológica, a pesquisa pode ser classificada como estudo de caso observacional, por apresentar a observação de uma técnica aprofundada de um trabalho que se realiza em sala de aula, de uma escola ou grupo, aplicando novos métodos de ensino (TRIVIÑOS, 2012). Na presente pesquisa, observou-se o desenvolvimento de uma SEI, sobre o conteúdo de dia e noite, em uma turma de 2º ano do EF, em uma escola pública municipal de Jataí-GO, para investigar suas contribuições para a iniciação à AC.

Definida a pesquisa, a seguir serão retratados os instrumentos de coleta de dados utilizados para a análise das falas e ações dos alunos durante a SEI. Os instrumentos de coleta de dados na pesquisa foram: observação; gravação de áudio (celular) e imagem (filmadora); apontamento descritivo posterior a aula (diário de campo); e registro individual dos alunos, coletados durante a proposta da SEI, no formato de texto e desenho.

Segundo Triviños (2012), os métodos de coleta de dados não são vistos de forma isolada da análise de dados, mas em uma visão dinâmica que se reformula constantemente, como veículo para nova busca de informações, ou seja, à medida que se desenvolve os instrumentos de observação, registros e anotações, são realizados e acontece também a reflexão e busca de significado e explicações, em uma mesma dimensão.

Entre as técnicas de coleta de dados, utiliza-se a observação livre, que, segundo Triviños (2012), condiz mais com a pesquisa qualitativa, pois destaca a relevância do sujeito por meio de suas práticas que são estabelecidas para compreender o fenômeno observado. Além da observação livre, vale ressaltar a importância também das anotações de campo que foram realizadas após a execução das atividades, registradas de forma descritiva e reflexiva, como aporte para as análises posteriormente.

As análises descritas com exatidão, segundo Triviños (2012), são o primeiro passo para compreender e explicar o fenômeno em seu contexto, porque relatam os comportamentos, as ações, as atitudes, os espaços físicos, as atividades, os diálogos, entre outros, que são estabelecidos pelas relações de interação entre alunos e aluno/professor durante a SEI.

Outro instrumento que contribuiu para a análise foi o registro das imagens/áudios, que favoreceu a reflexão e revisão de falas e imagens para uma análise sobre os comportamentos e atitudes desenvolvidas, e foi utilizado em junção com as anotações, esclarecendo as dúvidas que surgiram. Para a gravação das imagens e do áudio, realizados em sala de aula durante a SEI, foi instalada uma filmadora em um canto estratégico – no lado oposto da porta de acesso – de forma a visualizar todos os alunos que aceitaram participar da pesquisa. Para a gravação dos áudios foi utilizado também o gravador do celular, colocado no centro da sala, para garantir a coleta de dados durante o desenvolvimento das atividades propostas na SEI, pois só a filmadora talvez não fosse suficiente para captar as falas de todos os alunos. No caso das atividades extra sala, foram realizadas apenas a gravação de áudio (celular).

A etapa de elaboração do registro, por desenho e/ou texto, foi realizada pelos alunos, inicialmente, na quadra de esportes (ambiente aberto). Os alunos desenharam a posição do Sol observada no momento, utilizando como referência o cartaz anexado em um pilar central. Após o esboço do desenho os alunos retornaram à sala de aula para colorir de forma livre. Essa mesma ação foi realizada em dois momentos diferentes, utilizando os mesmos critérios de observação e ilustração da imagem observada, realizando o esboço da imagem na quadra e finalizando o desenho com os materiais em sala de aula, ações estas que proporcionou aos alunos a identificação do movimento aparente do Sol no céu.

Um terceiro registro, por desenho e/ou texto, foi realizado pelos alunos ao término da SEI, de como acontece o dia e a noite, ou seja, os conhecimentos apreendidos durante a SEI. A utilização do registro por desenho e/ou elaboração textual, como instrumento de coleta de dados, permitiu à pesquisadora avaliar o conhecimento individual dos alunos, verificando quais alunos alcançaram o objetivo proposto pela SEI e a iniciação à AC. Para Carvalho (2013), os relatos descritivos dos alunos, por meio de desenho e/ou textos, apresentam em seu contexto a representação do conhecimento adquirido, possibilitando verificar quais alunos compreenderam o conteúdo explorado durante a SEI.

Todos os instrumentos de coleta de dados, citados anteriormente, contribuíram para a análise dos resultados, que será apresentada posteriormente no capítulo subsequente, com o objetivo de responder à questão norteadora proposta nesta pesquisa. Os dados foram

analisados por um conjunto de técnicas, que segundo Triviños (2012), tem como intencionalidade relatar, de forma detalhada, as ações e reações dos alunos durante as atividades propostas nas SEI sobre o conteúdo dia e noite, especificando as mensagens explícitas identificadas durante as observações, às anotações de campo e gravações, por meio de codificação da linguagem oral e dos resultados alcançados.

Durante as atividades desenvolvidas nas etapas da SEI, buscamos evidências e habilidades que apontassem os indicadores de AC, que servem, segundo Sasseron (2008), para justificar a compreensão do problema e a construção da nova linguagem, determinada como conhecimento científico, fazendo com que os alunos sejam capazes de aplicar esses novos conhecimentos em situações diversas do dia a dia, o que vai ao encontro da proposta desta pesquisa. Os indicadores de AC são instrumentos que permitem o pesquisador verificar se há indícios de que o processo da AC está acontecendo e são classificados por Sasseron (2008) em: *seriação de informações*, *organização de informações*, *classificação de informações*, *raciocínio lógico*, *raciocínio proporcional*, *levantamento de hipóteses*, *teste de hipóteses*, *justificativa*, *previsão*, *explicação*, que são representados em três grupos.

O primeiro grupo de indicadores, de acordo com as autoras, relaciona-se às atividades de: *seriar informações*, que se constituem a base para a ação investigativa; *organizar as informações*, quando as ideias são lembradas e discute-se como o trabalho foi realizado; *classificar as informações*, o porquê de o fenômeno ter ocorrido e o que se pode observar. O segundo grupo de indicadores relaciona-se à estruturação do pensamento, por meio do *raciocínio lógico* (compreendido como as ideias são desenvolvidas e a forma com que o pensamento é exposto) e do *raciocínio proporcional* (refere-se à maneira como as variáveis têm relações entre si e como se estrutura o pensamento). O terceiro grupo de indicadores está ligado à descrição das relações que busca o entendimento da situação analisada por meio do: *levantamento de hipótese* (perguntas ou afirmação que se defrontam ao problema, como suposições em relação ao tema); *testagem* (quando as suposições levantadas são colocadas a prova, em caso de manipulação de objetos baseado em conhecimentos anteriores); *justificativa* (quando uma afirmação qualquer proferida lança mão de garantia para o que é proposto); *previsão* (afirmação que sucede a acontecimentos); e *explicação* (relaciona-se ao indicador de análise de um problema que explica determinado comportamento estendido por outras situações).

A terceira e última fase de análise foi a interpretação referencial, que envolveu o processo de reflexão dos dados. O processo final da análise foi constituído pela interpretação dos dados (quadro de análise) e resultados obtidos na pesquisa com os relatos descritivos

individuais (texto e desenho).

Para a análise dos relatos descritivos usamos como referencial teórico Barbosa Lima e Carvalho (2008) e Barbosa Lima, Carvalho e Gonçalves (1998), que criaram categorias para determinar a complexidade dos mesmos durante a análise.

Os desenhos foram analisados considerando a estrutura dos traços (desenho propriamente dito) e pela complexidade das representações. Quanto à estrutura dos traços, existem desenhos simples e complexos. Os desenhos simples apresentam imagens relacionadas a proposta de ensino como o astro Sol e o planeta Terra, os desenhos complexos apresentam ações para além das representações sendo subdivididos em explicativos para técnicas que demonstram relação com o movimento de rotação e complexos não explicativos para “aqueles que utilizam técnicas mais elaboradas de desenho, esboçam perspectivas, são complementados por ambientação e/ou figuras”) (BARBOSA LIMA; CARVALHO; GONÇALVES, 1998, p. 227).

Nesta pesquisa utilizamos como critério de análise para os relatos descritivos, o critério dos desenhos, que se divide em três categorias: simples – para os alunos que representaram o planeta Terra e o Sol; complexos explicativos – quando representaram os astros e indicaram o movimento de rotação; e complexos não explicativos, para aqueles desenhos que apresentaram técnicas mais elaboradas, complementado por sistema solar, ambientação ou outras figuras que esboçam perspectivas (BARBOSA-LIMA; CARVALHO; GONÇALVES, 1998).

Após a categorização das análises, foram identificados as habilidades (indicadores de AC) desenvolvidas nos alunos durante a realização da SEI. Considera-se que as falas e os registros elaborados de forma livre, auxiliam na exposição dos significados por eles construídos sobre o conteúdo dia e noite, reforçando afirmações feitas ou complementando o significado daquelas ideias que ainda não conseguem ser explicitadas em um texto escrito.

3.1.3 Local da pesquisa e público alvo

Optou-se por realizar a pesquisa no município de Jataí-GO, por ser a cidade na qual a pesquisadora reside. Para a definição da escola campo, priorizamos uma instuição da rede municipal de ensino, que atendesse os anos iniciais do EF. Para a seleção da escola, seguimos alguns critérios como ensino público, atendimento às famílias de classe social média a baixa e que estivesse aberta ao recebimento da pesquisadora para o desenvolvimento do produto.

Entre as escolas da rede municipal de Jataí-GO, selecionou-se a Escola Municipal Leopoldo Nonato de Oliveira, por ser uma escola aberta às novas propostas de ensino e ao recebimento de estagiários e pesquisadores. Outro fator que favoreceu a escolha foi a localização da escola, que possibilita a instituição atender alunos que residem nos cinco bairros mais próximos.

Ao selecionar a escola, criamos um projeto de pesquisa, pensando no público-alvo, e fomos à instituição para apresentação da proposta de pesquisa e orientação quanto aos processos de autorização para aplicação da mesma. Primeiramente, entrou-se em contato com o Gestor da Escola Municipal Leopoldo Nonato de Oliveira, para apresentar o projeto e pedir autorização para realização da pesquisa na turma de 2º ano do EF. Solicitou-se ao diretor da instituição a assinatura do Termo de Anuência que autoriza a realização da pesquisa na dependência física da escola, para que o projeto fosse submetido à aprovação no Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP), do Instituto Federal de Goiás (IFG), junto com as demais documentações para autorização de aplicação da pesquisa.

Após a aprovação do projeto pelo CEP, procurou-se a coordenadora da escola, bem como a professora da turma do 2º ano do EF, para apresentar o projeto, o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido - TALE (Apêndice B) e Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE (Apêndice C), sendo o primeiro para a assinatura dos alunos e o segundo dos pais e/ou responsável.

Os alunos e os pais e/ou responsáveis foram informados de que todos os dados coletados eram de caráter confidencial, portanto o nome da criança não apareceria no trabalho e nas análises - ao referendar algum aluno, este seria representado pela letra A, seguido de um numeral (A1, A2, A3), mantendo assim o anonimato. Também foi comunicado que as informações coletadas seriam utilizadas somente para a pesquisa. Os alunos tiveram a liberdade de recusar a participar da pesquisa, ou retirar o consentimento, em qualquer fase, sem penalização alguma; eles puderam recusar a responder questões, que lhe causassem desconforto emocional e/ou constrangimento, bem como optar por participar ou não de atividades em grupo, que fossem aplicadas na pesquisa. Além disso, foram também avisados que os resultados da pesquisa seriam públicos, sejam eles positivos ou não.

Ao expor os objetivos e a intencionalidade desta pesquisa, buscou-se ressaltar o compromisso ético com a instituição e com os alunos participantes, obtendo antecipadamente a assinatura dos termos de consentimento, para organizar atividades de forma a não excluir nenhum público da pesquisa, respeitando os direitos de aceitação ou não para participação das atividades propostas.

A sede da Escola Municipal Leopoldo Nonato de Oliveira se encontra na quadra 33, da Avenida Deputado Manoel da Costa Lima nº 2975, Bairro Jardim Rio Claro. A estrutura física da instituição é constituída por 10 salas de aula, uma sala de informática, uma de coordenação, uma de direção, uma de recursos multiduncional, uma de leitura, uma de TV, uma secretaria, uma de arquivos, oito banheiros masculinos, oito femininos e dois de funcionários, cozinha, quadra sem cobertura e um pátio. A escola trabalha com diferentes projetos anuais, envolvendo datas culturais, conscientização, alimentação saudável, entre outros projetos envolvendo os alunos e a comunidade.

Foram escolhidas as duas turmas do 2º ano matutino para o desenvolvimento do produto educacional desta pesquisa. As salas de aula das turmas são arejadas, contendo janelas laterais, iluminação elétrica e boa ventilação. Localiza-se em frente ao pátio escolar, e no seu interior encontram-se cadeiras (padrão escolar) para os alunos, prateleiras com livros literários, mesa e cadeira para a professora e um armário para guardar materiais.

O público-alvo é composto por uma turma de 5 alunos e a outra de 9, totalizando 14 alunos, entre meninos e meninas, na faixa etária de 7 a 8 anos. Para o desenvolvimento do produto participaram 13 alunos sendo, 08 meninas e 05 meninos - um dos alunos não participou devido a sua ausência na instituição, por motivo particular. Uma das turmas possui um aluno autista, que participou ativamente das atividades, se recusando a participar apenas da segunda atividade de observação do Sol no céu. Os demais alunos participaram de todas as atividades propostas.

É importante ressaltar que, em todos os momentos, foram respeitados o distanciamento e o uso dos equipamentos de proteção individual (EPI), como máscaras e álcool em gel. Os alunos frequentavam a instituição em regime de revezamento, utilizando-se do ensino híbrido, devido às recomendações de distanciamento e do uso de EPI para evitar a contaminação do vírus da COVID-19.

Após ter apresentado o local da pesquisa e o público-alvo, e dando prosseguimento, será descrito a SEI planejada e desenvolvida na escola, descrevendo todas as atividades.

3.1.4 Desenvolvimento da SEI

A SEI foi planejada e desenvolvida com seis atividades/aulas, de aproximadamente 30 minutos cada, podendo ultrapassar o tempo de acordo com o desenvolvimento e participação dos alunos. A SEI foi desenvolvida em dois dias consecutivos, sendo as atividades de contação de história problematizadora; observação e registro do Sol no céu;

atividade experimental com o corpo; atividade experimental com a manipulação de objetos ocorridas no primeiro dia. O segundo dia foi iniciado com a retomada do conteúdo e, em seguida, a apresentação de um vídeo e de uma história em quadrinho. O Quadro 7 evidencia a sequência de atividades desenvolvidas na SEI, seus objetivos e a duração de cada atividade.

Quadro 7 – Atividades da SEI, objetivos e tempo de desenvolvimento

ATIVIDADES DA SEI		
ATIVIDADES	OBJETIVOS	HORAS/AULA
01 – Contação da história problematizadora “A libélula que não conseguia ver”.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Possibilitar a reflexão sobre o céu, Sol, dia e noite; ✓ Estimular a oralidade e a interação social; ✓ Identificar os conhecimentos prévios dos alunos; ✓ Relacionar o conhecimento científico as vivências dos alunos. 	50 min. – é desenvolvida em junção com as atividades 2 e 3.
02 – Observação do Sol no céu (realizada em dois momentos distintos com intervalo de 2 horas aproximadamente).	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Desenvolver a oralidade e a participação ativa na atividade; ✓ Observar as mudanças de posição do Sol no céu; ✓ Realizar o registro descritivo da imagem observada em dois horários distintos; ✓ Comparar e analisar os registros de imagem; ✓ Reconhecer o movimento aparente do Sol no céu. 	40 min. – em média de 25 minutos cada observação e registro descritivo.
03 – Experimentação com o corpo.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Reestruturar o conhecimento popular, interpretar o movimento da Terra em torno de si mesma. ✓ Validar o conhecimento apreendido por meio da experimentação. ✓ Reconhecer que o movimento de rotação da Terra está diretamente ligado ao fenômeno dia e noite. 	40 min. – variando de acordo as interações e questionamento dos alunos.
04 – Experimento: manipulação de objetos para explicar como acontece o dia e a noite.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Estimular os alunos a passarem da etapa de ação manipulativa para a intelectual; ✓ Levantar hipóteses; ✓ Testar hipóteses levantadas; ✓ Representar o movimento de rotação (explicando o dia e a noite) 	40 min.
05 – Vídeo: De onde vem o dia e a noite?	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Contextualizar o conhecimento apreendido; ✓ Estimular a leitura visual; ✓ Reestruturar o conhecimento popular; ✓ Relacionar o conteúdo a suas vivências; ✓ Sistematização do conhecimento. 	25 min
06 – História em quadrinho – “A história do Sol”	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sistematização individual; ✓ Realizar registro descritivo explicando como acontece o dia e a noite; ✓ Avaliar o conhecimento apreendido. 	40 min

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2021.

O objetivo da SEI é fazer com que os alunos sejam protagonistas na construção de seus saberes, relacionando o cotidiano vivenciado em suas ações para encontrarem e solucionarem os problemas propostos sobre o conteúdo dia e noite. As atividades devem proporcionar aos alunos a compreensão de que o fenômeno do dia e da noite acontece devido ao movimento que o planeta Terra realiza em torno de si mesmo (rotação) e a incidência de luz solar. Durante o movimento de rotação, parte da Terra recebe a luz do Sol, determinando o dia, e o seu lado oposto, que não recebe luz solar, é noite. Para isso, foi desenvolvido as seguintes atividades.

3.1.4.1 Atividade 1: Contação da história problematizadora “A libélula que não conseguia ver”

Contação de história problematizadora são textos que trazem em sua estrutura, situações fictícias com personagens fictícios, representada por meio do teatro de palitoches, de fantoches ou mesmo com pessoas, de forma a conduzir os alunos a buscar uma solução para determinado problema, logo são textos fictícios com finais abertos, tendo como objetivo “incentivar os educandos a resolver problemas com que os próprios personagens da história se deparam no decorrer da história” (DEUS, 2013, p. 45).

A atividade 1, contação de história problematizadora “*A libélula que não conseguia ver*”(Apêndice D – Parte I), aborda o conteúdo sobre o astro Sol e o seu movimento aparente no céu.

A contação de história foi proposta em três momentos da SEI: na atividade 1, quando se conta a parte I da história, para apresentar a problematização e fazer o levantamento do conhecimento prévio dos alunos; na atividade 2, quando se conta a parte II da história e os alunos observam o Sol no céu e continuam a interação com os personagens Bia e Libélula; e novamente na atividade 3, quando se narra a parte III da história e os alunos realizam experimento com o próprio corpo.

Durante a contação de história utilizou-se os palitoches dos personagens (Figura 2). O uso dos palitoches se justifica pelo fato de que na faixa etária de 7 a 8 anos de idade, que corresponde aos alunos do 2º ano do EF, as crianças se interessam por aspectos lúdicos e jogos da imaginação. Assim esse recurso pode contribuir para despertar o interesse e a curiosidade dos educandos.

Figura 2 - Palitoches dos personagens da história problematizadora



Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2021.

Os objetivos da atividade de contação da história problematizadora são: possibilitar a reflexão sobre céu, sol, dia e noite; estimular a interação e socialização dos alunos; desenvolver a oralidade e a participação ativa na atividade; identificar o conhecimento prévio dos alunos; relacionar o conhecimento científico as vivências dos alunos.

A atividade 1 deveria ser iniciada com a organização dos alunos em semi-círculo na sala de aula para favorecer a observação, interação e socialização durante a contação da história, que traz como problemática uma libélula que não enxergava para levantamento do conhecimento prévio dos alunos. Devido às orientações de um metro de distanciamento como medida preventiva ao COVID-19, a atividade foi realizada com os alunos organizados em filas, seguindo a orientação de uma cadeira/aluno e uma cadeira/vazia.

A pesquisadora iniciou a contação da história, que acontece no lago Juscelino Kubistchek (JK) no município de Jataí-GO, ambiente de acesso e conhecimento das crianças. Na história, Bia (personagem narradora), que conta sua experiência durante um passeio no lago JK, estabelece um diálogo com os alunos fazendo os seguintes questionamentos: Vocês já observaram o céu hoje? Vocês têm o costume de olhar o céu? O que vocês costumam olhar? Em qual horário? O que tem no céu durante o dia que o faz tão lindo assim? E durante a noite, como é o céu? O que tem de diferente no céu durante o dia e a noite? Sabe me dizer uma função do Sol? Já imaginaram o que aconteceria se o Sol não existisse? O que mudaria em nossas vidas?

Esse momento é definido por uma pausa na história, para estabelecer diálogo com os alunos de forma a obter o conhecimento que eles apresentam sobre a temática dia e noite, e refletirem sobre os problemas que o enredo vai apresentando. O diálogo proveniente da mediação entre professor/aluno e aluno/aluno proporcionou o levantamento do conhecimento

de mundo dos educandos, os conceitos apreendidos em situações do cotidiano. É importante que os alunos reconheçam as diferentes situações que acontecem durante o dia e a noite e relacione esses fatores as suas vivências, explicando o que é o Sol e identificando pontos em comum que justifique a importância do Sol para a vida dos seres vivos.

3.1.4.2 Atividade 2: Observação do Sol no céu

A atividade 2 iniciou-se com a retomada da contação da história problematizadora (Apêndice D - parte II) e em seguida a observação da posição do Sol no céu, realizado em dois momentos distintos (com intervalo de duas horas para identificar as variações de posição do Sol no céu como introdução ao conteúdo de movimento de rotação). Após cada observação os alunos fazem um registro por meio de desenho e do relato descritivo da mudança da posição do Sol no céu constatado nas observações realizadas.

Retomando a contação da história, etapa II. No desenrolar da história a libélula interage com os alunos, fazendo questionamentos: - Por que aqui é tão brilhante? De onde vem tanta luz? - O que tem nesse dia que o faz brilhar tanto e me impede de abrir os olhos? O que é dia? Após os questionamentos, faz-se novamente pausa na história, para os alunos dialogarem. Outro questionamento é feito pela personagem Bia, protagonista da história: Se olharmos para o céu em diferentes horários durante o dia, o Sol estará sempre no mesmo lugar?

As perguntas são feitas para sondar o conhecimento prévio dos alunos e levá-los a buscarem respostas a partir da observação do Sol no céu. Eles podem relacionar o brilho do Sol a sua temperatura: “ele brilha muito porque agora está muito quente”; “porque neste momento ele está bem a nossa frente, refletindo direto em nosso olho”, dentre outras explicações adquiridas no seu cotidiano. As respostas trazem os conceitos populares, que ao serem apresentados são questionados e contextualizados como contribuição para a formação de novos conceitos.

Para responder estas questões, é necessário que a professora/pesquisadora possibilite aos alunos observar e identificar as mudanças de posições do Sol no céu. Então os alunos são convidados a irem ao pátio escolar para observar o dia e identificar o porquê de tanto brilho.

Os objetivos dessa atividade 2 são: desenvolver a oralidade e a participação ativa na atividade; estimular a interação e socialização; observar as mudanças de posição do Sol no céu; registrar a imagem do dia (representando o Sol) em dois horários distintos; comparar e analisar os diferentes registros de imagens da posição do Sol no céu; relatar as observações

realizadas; e reconhecer o movimento aparente do Sol.

A primeira observação, com base no Sol e sua posição no céu, é feita e registrada por meio de desenho em uma folha A4 dobrada ao meio, e a segunda é feita cerca de duas horas após, e desenhada na outra parte da folha, possibilitando posteriormente uma análise comparativa das duas imagens ilustradas após a execução da atividade 3. Este tempo de duas horas é necessário para que os alunos identifiquem visualmente o movimento aparente do Sol no céu.

Durante a representação ilustrativa o educando observa o Sol no céu e realiza o relato descritivo (desenho) utilizando como ponto de referência um cartaz com a imagem de uma casa em EVA (Figura 3), que foi fixado na parede da quadra escolar, para que os alunos tivessem um ponto de referência para identificar a posição do Sol observada no céu.

Figura 3 – Cartaz para identificar a posição do Sol observada no céu



Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2021.

Durante a observação, os alunos são questionados pela pesquisadora, da seguinte forma: - Se olharmos para o céu em diferentes horários durante o dia, o Sol estará sempre no mesmo lugar? O que sugerem fazermos para conseguirmos responder esta questão? Pausa para os alunos participarem.

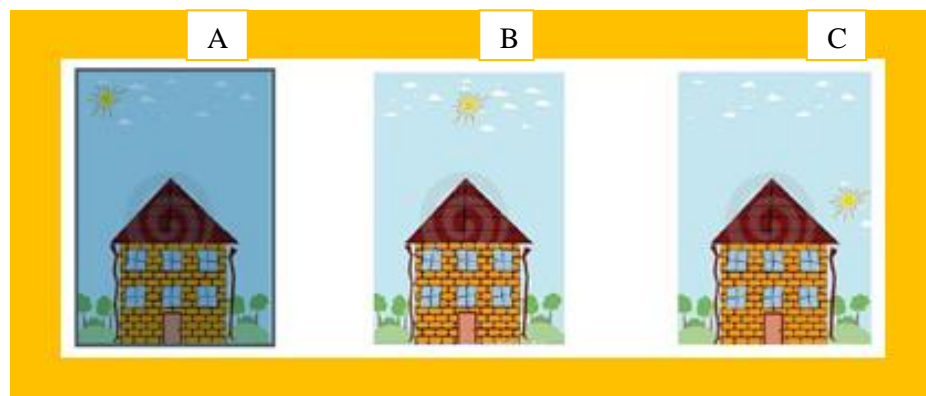
Após a observação e interação aluno/aluno e alunos/pesquisadora, os alunos foram convidados a retornarem para a sala de aula para que, de forma ilustrativa, possam representar a observação realizada no pátio escolar.

Após a segunda observação e descrição da imagem (a ser realizada após atividade 3, no final da manhã), a professora deve solicitar aos alunos que observem as duas imagens e respondam o questionamento da Bia, sobre as diferenças observadas. Essas ações acontecem mediadas pela pesquisadora com os seguintes questionamentos: Quando olhamos para as duas

imagens o que observamos de diferente? O que mudou? O Sol esta sempre no mesmo lugar? Porque isso aconteceu? O Sol movimenta no céu? Como podemos explicar a mudança de localização (posição) do Sol durante o dia no céu? Os alunos devem observar e analisar as imagens (desenhos), apresentando possíveis afirmações ou hipóteses para a questão proposta.

Alguns possíveis desenhos da posição do Sol que será feita pelos alunos (Figura 4), dependendo do horário de observação realizada.

Figura 4 – Possíveis representações da posição do Sol no céu: A- parte da manhã; B- por volta do meio dia; C- no período da tarde



Fonte: Deus (2013, p. 119).

A leitura de imagem é realizada de forma coletiva, perguntando aos demais colegas o que pensam sobre as possíveis respostas, se concordam ou não e o porquê, fazendo com que seja um momento de interação e assimilação do conteúdo apreendido.

3.1.4.3 Atividade 3: Experimentação com o corpo

Esta atividade foi desenvolvida em uma aula de quarenta e cinco minutos, dando continuidade a contação da história problematizadora (Apêndice D - parte III) e a realização de uma experimentação com o próprio corpo, para representar o movimento da Terra em torno de si mesma (rotação).

Como a atividade é trabalhada com alunos do 2º ano do EF (7 a 8 anos), numa fase que ainda apresentam traços do egocentrismo e sincretismo, espera-se que elas apresentem um raciocínio infantil restringindo-se ao concreto, ao vivido pela criança, necessitando de algo palpável, atividades que favoreçam a ação, o entendimento e a construção de novos conhecimentos, por isso a proposição de atividade experimental.

Nesta atividade, os alunos representaram o planeta Terra com o seu próprio corpo, e

o Sol com a luz emitida pela lâmpada que ilumina a sala de aula. Ao caracterizarem a rotação da Terra com o seu corpo, as crianças vivenciaram o movimento conseguindo ver/ou não a incidência da luz no seu corpo, ressignificando seu conhecimento prévio e construindo um conhecimento científico.

Os objetivos dessa atividade são: reestruturar o conhecimento popular; interpretar o movimento da Terra em torno de si mesma; validar o conhecimento apreendido por meio da experimentação; e reconhecer que o movimento de rotação Terra está diretamente ligado ao fenômeno do dia e da noite.

Partindo do pressuposto de que os alunos sabem que o Sol não se movimenta, espera-se que eles, ao representarem o planeta Terra, compreendam que quando estão de frente para o Sol, recebendo a luz, acontece o fenômeno identificado como dia e a parte posterior do seu corpo, que não recebe a luz solar, seria a noite.

O desenvolvimento dessa atividade iniciou-se com a retomada da contação da história problematizadora (parte III). Neste momento a personagem libélula compreende as explicações dos alunos sobre o dia e o motivo da sua dificuldade de abrir os olhos, que se deve a luz emitida pela Sol durante o dia, mas não se dá por satisfeita e continua a fazer várias perguntas: – Aqui na Terra é sempre dia? O Sol fica o tempo todo no céu? Tem algum lugar da Terra que não tem luz solar? Quando a Terra é iluminada dizemos que é dia, e quando não tem luz como se chama?

Após os questionamentos acontece uma pausa para o diálogo e interação com os alunos. Ao final da mediação, novamente a libélula pergunta: - O que acontece para surgir o dia e noite no planeta Terra?

A personagem Bia estabelece interação com os alunos para que eles exponham seus conhecimentos, analisem a situação problema e contextualizem os novos conhecimentos por meio da interação em grupo e do diálogo. Após a interação, a personagem Bia convida os alunos para irem ao pátio fazer a experimentação com o Sol - caso não seja possível, por estar um dia nublado, olhar para a lâmpada elétrica e imaginá-la como se fosse o Sol.

Durante a mediação da experimentação com o corpo, a personagem Bia pede para que cada aluno imagine que seja o planeta Terra e solicita que represente o movimento de rotação da Terra, girando ao redor de si mesmo, e observe a luz, emitida pelo Sol (ou lâmpada elétrica caso esteja realizando a atividade em sala de aula) sobre o seu corpo. Comece a girar devagar e observar o que acontece. Quando você está de frente para o Sol, como o seu corpo está em relação a luz (iluminado ou não)? E a lateral de seu corpo? E suas costas? Supondo que o Brasil está na frente do seu corpo e o Japão nas suas costas, quando a frente do seu

corpo está totalmente iluminada dizemos que é dia ou noite? E no Japão? Consegue explicar por que em um país é dia e no mesmo momento é noite em outro país?

Nesse momento inicia-se um diálogo para mediação do conhecimento, por meio de perguntas: “**Como?**” e “**Porquê?**”, quando surgem as explicações causais, relacionando as hipóteses levantadas e testadas com o próprio corpo. Nesta etapa de desenvolvimento, os alunos contextualizam o conhecimento de mundo e relacionam ao conhecimento obtido com a experimentação. Ao responder as perguntas, de como e porquê, eles justificam o conhecimento apreendido, obtendo um novo conceito e compreendendo o movimento realizado pelo planeta Terra em torno de si mesma, denominado de movimento de rotação, que é responsável pelo fenômeno do dia e da noite.

Espera-se que nesta atividade os alunos consigam relacionar o movimento da Terra em torno de si mesma, entendendo que o Sol é “fixo” no espaço e que, mesmo observando o movimento aparente dele no céu, o que movimenta na verdade é o planeta Terra.

Após a experimentação com o corpo retoma-se a contação da história. Enquanto Bia e a libélula conversavam no lago JK, o tempo passou e o dia já não tinha tanto brilho. A libélula percebeu que conseguia abrir seus olhos facilmente. Como isso aconteceu? Pensou a libélula. Será que o movimento da Terra fez com que esta parte do planeta não recebesse mais a luz solar? Então a personagem Bia pergunta aos alunos: - O que vocês responderiam para a libélula? Pausa para interação dos alunos.

Logo em seguida, os alunos são convidados a realizar a segunda observação da posição do Sol no céu, previsto na atividade 2, como comentado anteriormente na atividade 3. Após esse momento encerra-se a história e as personagens se despedem, compreendendo as causas que impedia a libélula de abrir os olhos.

3.1.4.4 Atividade 4: Experimentação: Como acontece o dia e a noite?

Esta atividade foi realizada com manipulação experimental, para estimular os alunos passarem da etapa da ação manipulativa para a intelectual. Durante a experimentação os alunos explicam como acontece o dia e a noite representando com os materiais (lâmpada e globo terrestre – Figura 5).

Figura 5 – Ilustração dos materiais para experimento



Fonte: Arquivos da pesquisadora, 2021.

O objetivo desta atividade é fazer com que os alunos levantem hipóteses ao atuarem sobre os objetos, obtendo uma reação; testem as hipóteses levantadas; interajam em grupo; e dialoguem com os colegas, explicando como se dá a formação do dia e da noite.

A atividade foi planejada para ser realizada em grupo de quatro alunos, mas, neste caso em específico, foi realizada de forma individual, devido às normas de distanciamento como medidas preventivas da pandemia da COVID-19.

Os materiais do experimento são apresentados e entregues para os alunos e, em seguida, exposto a questão problematizadora: Como podemos explicar como acontece o dia e a noite utilizando esses dois objetos?

Os alunos agem sobre os objetos, levantando hipóteses por meio do conhecimento adquirido em suas vivências, realizando diferentes testagens, até encontrarem a solução e a explicação de como acontece o dia e a noite.

Ao término da experimentação a professora/pesquisadora realiza a sistematização coletiva do conhecimento apreendido. Nesta etapa acontece a discussão, sendo este o caminho para o entendimento e a tomada de consciência do que foi realizado, que acontece por meio da pergunta “como”, ou seja, a explicação dos alunos de como o problema foi resolvido. Após este momento vem a explicação causal, o “porque?” de sua ação ter resolvido a questão problematizadora, ou seja, é o momento em que a criança fornece explicações causais de como o problema foi resolvido justificando o conhecimento apreendido. Essas duas perguntas, mediadas pela professora/pesquisadora, possibilitam a construção de um novo conhecimento, considerado científico, construído a partir das suas vivências e de seu conhecimento de mundo, para justificar as ações e reações obtidas para explicação de causa. Ao justificar esses passos, realizados os alunos, reforçam suas ações, reformulando e justificando o conhecimento apreendido.

Espera-se que os alunos, a partir da representação dos objetos manipulados, demonstrem que o Sol não se movimenta, mas que é a Terra quem gira em torno de si própria (movimento de rotação). Este movimento faz com que parte da Terra seja iluminada pelos raios solares, o que representa o dia, e seu lado oposto, que não recebe luz, determina a noite.

3.1.4.5 Atividade 5: Vídeo “De onde vem o dia e a noite?”

Essa atividade corresponde à etapa de contextualização e sistematização coletiva dos conhecimentos trabalhados na SEI proposta nesta pesquisa. Segundo Carvalho (2013), para essa etapa, é importante a utilização de recursos didáticos como vídeos, textos, relatos de experiência dentre outros, para que os alunos possam relacionar o conhecimento apreendido a suas vivências. Optamos por utilizar o vídeo da Kika, como atividade de contextualização do conhecimento apreendido, por retomar todo o conteúdo trabalhado e apresentar explicações de forma a esclarecer as dúvidas da Kika sobre: De onde vem o dia e a noite? (Figura 6). Essas ações possibilitam aos alunos retomarem e acrescentarem informações, que contribuam para a assimilação do conhecimento por meio de imagens visuais e explicações sobre o dia e a noite.

Figura 6 – Imagem do vídeo da Kika - De onde vem o dia e a noite?



Fonte: https://www.youtube.com/watch?v=Nux_3PVdo9U.

Os objetivos propostos nesta atividade são: estimular a leitura visual; reestruturar o conhecimento popular; identificar como ocorre o dia e a noite; contextualizar o movimento de rotação; e sistematizar o conhecimento apreendido

A aula inicia com a retomada do conteúdo de movimento de rotação, e perguntando aos alunos como acontece o dia e a noite. A partir das respostas obtidas, a professora/pesquisadora propõe aos alunos assistirem ao vídeo da Kika, que está cheia de dúvidas sobre como acontece esses fenômenos.

As imagens do vídeo e as explicações dadas durante a produção contribuem para que os alunos compreendam e esclareçam dúvidas, que por ventura ainda tenha ficado em relação ao movimento de rotação e de como ocorre o dia e a noite. A representação por imagens facilita a assimilação do conhecimento investigado anteriormente, fazendo com que, durante a atividade, os alunos possam reformular os conhecimentos apreendidos e construir o conhecimento científico, obtendo uma nova explicação que é justificada cientificamente.

Espera-se que os alunos consigam expor e justificar o conhecimento científico, trazendo em suas argumentações e explicações uma nova linguagem para explicar o fenômeno dia e noite, o que acontece ao relacionarem a leitura de imagem (vídeo) ao conhecimento apreendido.

3.1.4.6 Atividade 6: História em quadrinho “A história do Sol”

Esta atividade constitui na leitura de uma história em quadrinho (HQ), utilizada como forma de sistematização individual do conhecimento. A HQ pode ser utilizada no ensino com o objetivo de introduzir um tema, aprofundar um conceito já apresentado ou mesmo como meio de discussão para ilustrar determinada ideia, estimulando o uso da linguagem visual e escrita além de motivar os alunos para “os conteúdos das aulas, aguçando sua curiosidade e desafiando seu senso crítico” (VERGUEIRO, 2006, p. 21). No caso específico desta pesquisa, a HQ “A história do Sol”, do personagem Piteco (Figura 7), foi utilizada como atividade final da SEI, com o objetivo de avaliar a produção do conhecimento dos alunos e registrar o que foi apreendido.

A leitura da HQ (Anexo A) é realizada de forma coletiva, utilizando um datashow como recurso, o que possibilita aos alunos acompanharem leitura e ao mesmo tempo visualizarem as imagens que explica o fenômeno do dia e da noite, bem imaginária. A opção por narrar apenas a história de Piteco, está no fato de Thuga apresentar uma explicação correta do fenômeno. O objetivo desta atividade é verificar o conhecimento apreendido pelos alunos após o desenvolvimento da SEI.

Figura 7 – Capa do gibi e da história em quadrinho



Fonte: Arquivo da pesquisadora, 2021.

Após a leitura da história em quadrinhos, a pesquisadora deve solicitar aos alunos que reflitam sobre a história contada por Piteco e, em seguida, representem por meio de desenho ou relato descritivo a explicação de como acontece o dia e a noite, ou seja, relatem o conhecimento apreendido durante a SEI trabalhada, o qual será explanado e discorrido no capítulo a seguir.

4 ANALISANDO OS DADOS

Neste capítulo explorou-se situações de intervenção de ensino em sala de aula, vivenciadas por alunos do 2º ano do EF da rede municipal de Jataí, construindo, ao mesmo tempo, uma base de investigação e análise, para verificar as contribuições da SEI sobre dia e noite para a iniciação à AC.

Optou-se pela exposição das análises realizadas nesta pesquisa segundo a ordem em que as atividades foram desenvolvidas. São apresentadas as transcrições das falas e ações dos participantes da pesquisa, os indicadores de AC detectados e as análises realizadas. No Quadro 8, a seguir, constam características e outras informações dos participantes da pesquisa.

Quadro 8 – Relação dos participantes da pesquisa, da frequência por dia e das falas analisadas

PARTICIPANTE	SEXO	FREQUÊNCIA		FALAS
		1º DIA	2º DIA	
A1	FEMININO	X	X	SIM
A2	FEMININO	X	X	SIM
A3	FEMININO	X	X	SIM
A4	FEMININO	X	X	SIM
A5	FEMININO	X	X	SIM
A6	FEMININO	X	X	SIM
A7	FEMININO	X	X	SIM
A8	MASCULINO	X	X	SIM
A9	FEMININO	X	X	SIM
A10	FEMININO	X	X	SIM
A11	MASCULINO	X	X	SIM
A12	MASCULINO	X	X	SIM
A13	MASCULINO	X	X	SIM

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2021.

Observa-se que um total de 13 alunos participaram da pesquisa, sendo quatro (31%) do sexo masculino e nove (69%) do sexo feminino. Para a transcrição das falas e suas análises, os alunos são identificados pela letra (A), seguido de um numeral: A1, A2, A3, ... A13, a pesquisadora é identificada pela letra (P) e os personagens da história problematizadora, Bia e a Libélula, são mencionados pelas letras (B) e (L), respectivamente. Constata-se que os 13 (100%) participantes frequentaram os dois dias de atividades

desenvolvidos na escola. Identificou-se também que todos os participantes tiveram falas analisadas no decorrer do trabalho.

Para as análises das atividades da SEI, foram elaborados quadros com os dados coletados para cada atividade, identificando os participantes, a transcrição das falas e ações dos participantes, os indicadores de AC⁹ identificados e o nível dos indicadores encontrados.

Como parâmetro de análise, utiliza-se as falas transcritas dos alunos, estabelecendo como *nível 1* (obtenção de dados, que corresponde ao início do processo argumentativo dos alunos) os indicadores de seriação, organização e classificação de informações (quando os alunos apresentam compreensão dos dados empíricos, estabelecendo base de investigação e ideias ordenadas); *nível 2* (estruturação do pensamento predominando a lógica nos processos mentais e habilidades como comparações conscientes e diferenciação de objetos) os indicadores de raciocínio lógico (forma pela qual desenvolve as ideias e o pensamento exposto), raciocínio proporcional (variação do entendimento a partir das relações); e *nível 3* (busca de relações) os indicadores de levantamento e testagem de hipóteses (ao perguntar/afirmar questões relacionadas ao problema colocando-as em prova), justificativa, previsão e explicação (indicadores que determinam a construção de afirmações para explicar comportamentos observados e testados, que compreendem os fenômenos e justificam o conhecimento a partir de suas ações), conforme proposto por Sasseron e Carvalho (2008).

A primeira atividade da SEI aborda a história problematizadora “A libélula que não conseguia ver”, que tem como objetivo fazer o levantamento do conhecimento prévio dos participantes da pesquisa, relacionados à observação do céu (se possuem o hábito de observar, o que observam e em qual horário). A atividade foi desenvolvida em sala de aula, respeitando as medidas preventivas para a COVID-19, distanciamento de um metro entre as mesas (intercalando mesa com aluno e mesa vazia) e uso de máscara. Para coletar os dados foi instalado uma câmera filmadora e o uso do gravador de áudio.

O recurso didático utilizado para essa atividade foram os palitoches, que representavam os personagens da contação da história problematizadora. O objetivo do uso dos palitoches consistia em estabelecer um diálogo com os alunos a partir de proposição de um problema não experimental para levantamento do conhecimento prévio.

Durante o desenvolvimento da atividade, os alunos foram estimulados a solucionar o problema da libélula que não conseguia enxergar durante o dia, respondendo os seguintes questionamentos, feitos pela pesquisadora: Quem aqui tem o costume de observar o dia? O

⁹Seriação, organização, classificação de informações, raciocínio lógico, raciocínio proporcional, levantamento de hipótese, teste de hipóteses, justificativa, previsão e explicação.

que vocês observam durante o dia? Durante o diálogo, a personagem Bia (narradora da história) também faz questionamentos que contribuem para a reflexão dos alunos para solucionar a questão problematizadora da história: O que vocês acham que tem no céu durante o dia que o faz tão lindo assim? Já imaginaram o que aconteceria se o Sol não existisse? O que mudaria em nossas vidas? Sabem me dizer uma função do sol?

Os diálogos iniciais conduzem ao levantamento do conhecimento prévio dos alunos, e os diferentes questionamentos, feitos pela personagem Bia, ao longo da história, e pela pesquisadora, estimularam a interação e a reflexão dos participantes, e, aos poucos, espera-se que eles reformulem os conceitos apreendidos empiricamente.

Vejamos os dados coletados na atividade 1, que estão relatados no Quadro 9. A célula do quadro permanecerá em branco quando não conseguirmos identificar algum indicador de AC na fala dos participantes. Os níveis de análise apresentados seguirão como critérios de classificação: o nível 1 para obtenção dos dados - seriação, organização e classificação de informação; nível 2 para estruturação do pensamento – raciocínio lógico e proporcional; e o nível 3 para busca de relações - levantamento e testagem de hipóteses, justificativa, previsão e explicação.

Quadro 9 – Transcrições das falas durante a atividade 1 e identificação dos indicadores de AC e nível de análise

ATIVIDADE 1			
HISTÓRIA PROBLEMATIZADORA: A LIBÉLULA QUE NÃO PODIA VER			
Participante	Transcrições dos diálogos - I Parte da história	Indicadores de AC	Nível de análise
P	Quem aqui tem o costume de observar o dia? O que vocês observam durante o dia?		
A7	As árvores, plantas, os animais, passarinhos, as vacas	Classificação de informação.	Nível 1
A10	A rua; plantas	Seriação de informação.	Nível 1
A4	Casas, árvores, também na primavera gosto de ver as árvores de frente a minha casa tem muitas árvores.	Seriação, organização, e classificação de informação.	Nível 1
A8	A primavera tem as folhas amarelas.	Seriação, organização, e classificação de informação.	Nível 1
B	O que vocês acham que tem no céu durante o dia, que faz tão lindo assim?		
A7; A4	O Sol		
P	Por quê?		
A7	Porque o Sol traz iluminação (afirma gesticulando com as mãos).	Classificação de informação e raciocínio lógico.	Nível 1 e 2

P	Vocês acham que o Sol é importante para nossa vida?		
A7;A5	Sim!		
P	Por quê?		
A10	Traz felicidade, natureza.		
A4	Ele ilumina a Terra (...) ¹⁰ Pra todo mundo enxergar.	Classificação de informação, raciocínio lógico e proporcional.	Nível 1 e 2
B	Já imaginaram o que aconteceria se o Sol não existisse? O que mudaria em nossas vidas?		
A8; A2; A3; A4	Ficaria escuro.	Classificação de informação e previsão.	Nível 1 e 3
A8	Só a lua aparecendo.	Raciocínio lógico.	Nível 2
A4	Porque a Terra não existiria mais!	Organização de informação; raciocínio lógico e proporcional.	Nível 1 e 2
B	Sabem me dizer uma função do sol?		
	(Silêncio)		
P	Então vocês acham que se o sol não existisse não teria como ter vida na Terra?		
A4	Não		
A3; A7; A11	Confirma. (gesticulando com a cabeça confirmando a afirmação).		

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2021.

A expectativa era que os participantes respondessem que observavam o céu, o Sol, as nuvens, quando foi realizado o questionamento: O que vocês observam durante o dia? As respostas dos participantes podem parecer não ter relação com o questionamento proposto, mas eles comentam sobre o que lhes é familiar. De acordo com a literatura (DEUS, 2013; BARTELMEBS; SILVA, 2013; LANGHI, 2004), os alunos não possuem o hábito de olhar para o céu e acompanhar os fenômenos que ocorrem no dia a dia.

Ao analisarmos as transcrições das falas, percebemos que as observações do dia, apontadas pelos participantes, não se relacionam, de forma específica, à observação do céu, aos astros ou aos fenômenos relacionados ao dia, mas correlacionam suas observações com situações comuns de sua vida. Isso foi constatado por Deus (2013), quando ressalta que o céu e seus fenômenos passam despercebidos aos olhos das crianças, e que

[...] suas observações estão ligadas a objetos e situações percebidas durante o decorrer do dia, pois vêem, conhecem ou percebem, apenas, pelo sentido da vista, deixando passar fenômenos naturais, que ocorrem cotidianamente que de maneira direta ou indireta relacionam-se com nossas vidas, como os movimentos aparentes do Sol e da Lua (DEUS, 2013, p. 67).

¹⁰ Significa pausa na fala.

Nota-se que os alunos citam exemplos de seres vivos que fazem parte do seu cotidiano e que são observáveis durante o dia, e que são relacionados às suas experiências prévias. Quando A7 afirma que observa, em seu dia a dia, “As árvores, plantas, os animais, passarinhos, as vacas”, ele apresenta uma lista de dados e/ou informações, no caso específico de seres vivos que observa durante o dia. Ao fazer referência às “árvores e plantas”, A7 faz movimentos gestuais complementando sua fala e fazendo distinção entre elas. Para A7, as árvores são de grande porte, e as plantas de pequeno porte são aquelas que normalmente se cultivam nas residências. O participante procura um padrão capaz de dar suporte às suas colocações. Ao falar sobre animais, inicialmente cita animais de forma geral e em seguida os que são observados em sua rotina (residência rural), como os passarinhos e as vacas. Essa relação das informações obtidas empiricamente apresenta elementos de forma variada, o que nos conduz ao indicador de **classificação de informação**.

Para A10, a observação realizada do dia a dia se pauta em “a rua, plantas”, fazendo referência de forma limitada, sem muitas informações e detalhamento. Ele responde, mas de forma empírica, apresentando dados relacionados às suas experiências prévias, ao que observa em seu dia a dia, o que indica **seriação de informação**.

Analisando a resposta de A4: “casas, árvores, também na primavera gosto de ver as árvores de frente a minha casa tem muitas árvores”, verifica-se que ele trouxe informações complementares coletadas pelo conhecimento empírico de mundo (**seriação**), fazendo referência às árvores da sua casa e à estação do ano primavera, normalmente época de maior floração. Verifica-se que são comentários que expõe pensamentos e ideias de forma organizada e objetiva, estabelecendo uma relação da observação do dia com as árvores e com uma das estações do ano, a primavera (**organização e classificação de informações**). Dando continuidade ao diálogo, A8 complementa a resposta de A4, afirmando que “A primavera tem flores amarelas”, relacionando a primavera não só com árvores, mas também com flores, e cita as de cor amarelas.

Continuando a história, a personagem Bia faz um novo questionamento: “O que vocês acham que tem no céu durante o dia que o faz tão lindo assim?”. Neste momento a pesquisadora faz menção à palavra céu, para sondar os conhecimentos dos alunos sobre as observações do dia relacionadas ao céu. A7 e A4 afirmam, prontamente, que é “O Sol”. Resposta correta ao questionamento proposto, realizado de forma direta e sem apresentar mais informações. Então a pesquisadora, com o objetivo de coletar mais informação e dar continuidade a discussão pergunta: Por quê?

Nesse momento, A7 responde que seria “porque (o Sol) traz iluminação”, o que remete a claridade, a luz. Observa-se que a frase apresenta conhecimento relacionado a uma das funções¹¹ do Sol para o planeta Terra, e explicação do fenômeno dia. Não se pode afirmar que A7 reconhece os conceitos científicos, pois as falas iniciais são insuficientes para essa comprovação, mas entende-se que ele reconhece uma das funções do Sol. Ao reconhecer uma das funções do Sol evidencia-se o indicador de **classificação de informação**, e a forma como seu pensamento é exposto, fazendo afirmação segura, conduz aos indicadores de **raciocínio lógico**.

Buscando obter mais conhecimentos relativos ao dia e a noite, a pesquisadora pergunta se as crianças acham que o Sol é importante para nossa vida. Em resposta, A7 e A5 afirmam que “sim”, mas de uma forma não segura, deixando transparecer dúvida. Por esse motivo, a pesquisadora questiona o porquê, de forma a constatar se realmente eles estavam seguros com a afirmação feita. A explicação dada por A10 é solta, descontextualizada, demonstrando dificuldade de articulação das ideias, afirmando que é “porque traz felicidade, natureza”, o que não evidencia nenhum indicador de AC. Já A4, ao afirmar que “Ele [Sol] ilumina a Terra... para todo mundo enxergar”, estabelece relação de uma das funções do Sol de iluminar a Terra com a importância para os seres humanos e animais poderem enxergar, fazendo, de forma indireta, referência ao fenômeno dia. O aluno apresenta sua ideia de forma lógica; cita funções evidenciando que está classificando informações e comenta sobre interdependência que pode existir da função do Sol com sua importância para a vida dos seres vivos, o que demonstra estruturação do pensamento, e nos leva aos indicadores de **classificação de informação, raciocínio lógico e proporcional**.

Dando continuidade à atividade, Bia, a narradora da história, pergunta aos alunos: “Já imaginaram o que aconteceria se o Sol não existisse? O que mudaria em nossas vidas?”. Neste momento A8, A2, A3 e A4 afirmaram que ficaria escuro, sem iluminação e, conseqüentemente, na escuridão. As respostas se pautam em ordenação dos elementos trabalhados sobre o tema e em afirmações de previsão associadas à inexistência do Sol e o que este fenômeno acarretaria no planeta Terra, o que evidencia os indicadores de **classificação de informações** e **previsão**. Complementando sua resposta, A8 continua comentando que “apenas a Lua ficaria aparecendo”, o que demonstra que ele possui conhecimento de que a Lua existe e que ela é um astro que só aparece na escuridão, ou quando é noite. Percebe-se que o participante precisa aprofundar seus conhecimentos, pois a Lua pode aparecer tanto à

¹¹O Sol é o astro mais brilhante, responsável pela claridade diurna, o aquecimento e a dinamização da vida na terra (CANALLE; MATSUURA, 2012).

noite quanto durante o dia, e que ela não é uma estrela, portanto não emite luz. Logo, se não tivesse o Sol, a Lua não seria vista por nós no planeta Terra: “A Lua, como astro *opaco*, brilha refletindo a luz do Sol” (TIGNANELLI, 1998, p. 71, grifos do autor). Apesar de A8 não ter domínio de conhecimento científico sobre a Lua, sua resposta apresenta **raciocínio lógico**, um dos indicadores de AC, pela forma como apresenta a ideia e seu pensamento é exposto. Já A4, ao afirmar que “a Terra não existiria mais!”, pode está fazendo uma relação entre a vida dos seres vivos (plantas, animais e ser humano) no planeta Terra ao Sol, não conseguindo imaginar “vida” sem os benefícios da iluminação solar. Ao expor seu pensamento, identifica-se que a fala de A4 é apresentada de forma lógica e ordenada, indicando **organização de informação, raciocínio lógico e proporcional**. Segundo Sasseron e Carvalho (2008), o indicador de raciocínio proporcional é reconhecido quando se percebe a referência da interdependência entre variáveis e a forma pela qual se estrutura o pensamento.

Na sequência, a personagem Bia questiona: “Sabem me dizer uma função do Sol?”. Neste momento, os alunos ficam em silêncio e não respondem. A pesquisadora retoma a afirmação de A4 e pergunta se os alunos realmente acham que se o Sol não existisse, não seria possível ter vida na Terra. A4 gesticula com a cabeça, concordando com a afirmação, e A3, A7 e A11 afirmam que “não”. Como as respostas foram apenas sim e não, sem justificativa, não foi possível identificar indicadores de AC. Com este questionamento encerrou-se a primeira atividade da SEI, planejada para sondar os conhecimentos prévios dos participantes da pesquisa.

Para iniciar a atividade 2 da SEI, retoma-se a contação da história problematizadora - II parte, momento em que o enredo aborda a questão da dificuldade da libélula em ver/enxergar, devido ao dia brilhar tanto, e em seguida é proposto a observação da posição do Sol no céu. A transcrições das falas proferidas durante a atividade 2, realizada extra sala no pátio escolar para identificar as diferentes posições do Sol no céu, encontram-se no Quadro 10.

Quadro 10 – Transcrições das falas durante a atividade 2 e identificação dos indicadores de AC e nível de análise

ATIVIDADE 2			
II PARTE DA CONTAÇÃO DA HISTÓRIA PROBLEMATIZADORA E 1ª OBSERVAÇÃO DA POSIÇÃO DO SOL NO CÉU			
Participante	Transcrições dos diálogos	Indicadores de AC	Nível de análise
L	O que tem nesse dia que o faz brilhar tanto e me impede de abrir os olhos?		

A7; A4; A5	O Sol.	Seriação de informação.	Nível 1
P	Por quê?		
A4	Porque talvez ela tava olhando para o Sol e a gente não consegue olhar pro Sol.	Organização de informação e levantamento de hipótese.	Nível 1 e 3
A7	Capaz que ela estava olhando para o Sol.	Organização de informação e levantamento de hipótese.	Nível 1 e 3
A8	O Sol fica iluminando o céu a Terra.	Raciocínio lógico e justificativa.	Nível 2 e 3
L	E o que é dia?		
A8	Dia é quando acordar? (responde com uma pergunta, entoando dúvidas).	Organização e classificação de informação.	Nível 1
A7	O dia é quando a gente toma café da manhã, quando a gente faz as coisas, a gente organiza casa, trabalha.	Organização e classificação de informação.	Nível 1
P	Quem mais sabe me explicar o que é o dia?		
A5	O dia das crianças.	Seriação de informação.	Nível 1
A11	Quando a gente vê as borboletas, a natureza, os macacos.	Classificação de informação.	Nível 1
A8	O dia é pra ir pra escola, fazer tarefa.	Organização e classificação de informação.	Nível 1
A6	Dia do piquenique.	Seriação de informação.	Nível 1
B	Se olharmos para o céu agora, o que podemos ver que justifica o brilho que esta impedindo a libelula de abrir os olhos?		
A1	As plantas.		
P	Será que foi as plantas? Vocês já perceberam?		
Todos	Não!		
A4	Foi o Sol, quanto mais chegar perto do Sol mais queimadura vai ter... Às vezes é porque ela tinha uma visão fraca, ela é um bicho que gosta da noite e não gosta do dia.	Raciocínio lógico e proporcional, levantamento de hipótese.	Nível 2 e 3
P	Será que é porque ela tinha problema de visão? Quem aqui já observou se durante o dia tem horário que o Sol é mais forte e tem mais brilho? O dia todinho o Sol brilha igualzinho? O dia todinho o Sol brilha igualzinho?		
A4	Eu já percebi; de manhã. De manhã é mais ou menos calor aí vai ficando só um pouquinho mais quente.	Organização, de informação, raciocínio lógico e proporcional.	Nível 1 e 2
A2	Tem horário que ele brilha mais.	Organização de informação.	Nível 1
A7	Quando o Sol tá bem pertinho da Terra ele brilha mais. De manhã, aí quando vai ficando mais tarde ele	Organização de informação, raciocínio lógico	Nível 1 e 2

	muda.	e proporcional.	
A8	A borboleta não pode olhar para o céu por causa da iluminação forte.	Organização de informação, raciocínio lógico e proporcional.	Nível 1 e 2
B	A Terra é um planeta (astro que não tem luz própria) que é iluminado por uma estrela o Sol, que se encontra no céu. -Vocês concordam?		
Todos os alunos	Sim.		
P	Se a Terra não tem a luz própria de onde vem a luz que ilumina a Terra?		
Todos os alunos	Do Sol.	Organização de informação.	Nível 1
P	Se olharmos para o céu em diferentes horários durante o dia, o Sol estará sempre no mesmo lugar? (faz menção a direção do Sol – 1º observação).		
Grupo de alunos	Não.		
P	Não está? Porque que não está? O que acontece?		
Grupo de alunos	Sim (alguns alunos sinalizam com a cabeça, afirmando que sim). Não (Alguns alunos ficam em dúvida, apenas olham e depois respondem que não).		

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2021.

Em busca de ajuda, a libélula interage com a personagem Bia e com os alunos, fazendo o seguinte questionamento: “**O que tem nesse dia que o faz brilhar tanto e me impede de abrir os olhos?**”. De imediato A7, A4 e A5 respondem que é o “Sol”, que é uma afirmação direta, objetiva e coerente com o questionamento e com o desfecho da história contada, apresentando o indicador de **seriação de informação**. Ao serem questionados sobre porquê de ela não conseguir enxergar, A4 responde que é “Porque talvez ela tava olhando para o Sol e a gente não consegue olhar para o Sol”, A7 complementa afirmando poderia ser “Capaz que ela estava olhando para o Sol”. É possível afirmar que A4 e A7 estabeleceram alguma relação com suas experiências cotidianas para justificarem suas respostas, e ao mesmo tempo estejam levantando hipóteses ao usarem as palavras “talvez” e “capaz”, logo estão presentes os indicadores de **organização de informação** e **levantamento de hipótese**. A8, ao fazer menção ao Sol como o responsável por iluminar o céu e a Terra, estabelece uma relação com as sensações luminosas, que, segundo Canalle e Matsuura (2012), são identificadas diariamente pelo fluxo de luz/brilho que chega aos nossos olhos, devido à observação a olho nu. Identifica-se que o participante apresentou suas ideias/pensamento de forma organizada, mesmo que em sua fala não tenha apresentado uma resposta objetiva, mas entende-se que a

intenção dele é demonstrar que o Sol, ao iluminar o céu e a Terra, impede que o nosso olhar seja diretamente para ele, o que nos conduz aos indicadores de **raciocínio lógico e justificativa**.

Durante a conversa, a libélula lança uma nova pergunta: “O que é o dia?”, sendo respondida por A8 como sendo “[...] quando acordar?”, “pra ir a escola, fazer tarefa” e por A7, que afirma “O dia é quando a gente toma café da manhã, quando a gente faz as coisas, a gente organiza casa, trabalha”. Observa-se que A7 e A8 estabelecem uma relação do dia com suas atividades e ações executadas no cotidiano, o que são informações coletadas pelo conhecimento empírico que são lembradas e ordenadas. Portanto, verifica-se, nesses casos, os indicadores de **seriação, organização e classificação de informação**. Já o participante A5 responde que é o “dia das crianças” e A6 que é o “dia do pequinique”, fazendo referência a eventos relacionados à expressão dia, exemplificando datas de eventos de seu cotidiano, podendo ser classificados como indicador de **seriação de informação**. Constata-se que A11 relata que dia é “quando a gente vê as borboletas, a natureza, os macacos”, fazendo referência a elementos biológicos, que são observados, na maioria das vezes, durante o dia, sobretudo por causa dos hábitos diurnos dos animais citados, como borboletas e macacos, representando assim o indicador de **classificação de informação**.

Ao retomar a contação da história, a personagem Bia interage com os participantes indagando: “Se olharmos para o céu agora, o que podemos ver que justifica o brilho que esta impedindo a libélula de abrir os olhos?”. A1 responde que seriam “as plantas”, e quando os outros participantes são questionados se concordam com esta resposta, eles respondem “não”. Observa-se que A1 ainda não compreendeu o impacto dos raios solares na visão da libélula. Já A4 afirma que “foi o Sol. Quanto mais chegar perto do Sol, mais queimadura vai ter... Às vezes é porque ela [libélula] tinha uma visão fraca, ela é um bicho que gosta da noite e não gosta do dia”. Esta afirmação representa um pensamento organizado de relacionar os raios solares com a queimadura da pele, fazendo relação com os malefícios para a vida, o que nos conduz aos indicadores de **raciocínio lógico e proporcional**. Vale ressaltar que não é à distância do Sol da Terra, mas sim a incidência dos raios solares e a duração que ficamos expostos sem proteção que são os causadores da queimadura. Embora as hipóteses levantadas por A4, de que a libélula “tinha uma visão fraca” e de que ela seria “um bicho que gosta da noite”, sejam interessantes, elas são equivocadas, pois as libélulas são animais de hábitos diurnos e possuem seu sentido de visão extremamente apurado; seus olhos são compostos por 30 mil facetas e conferem-lhes um campo visual de 360 graus (AGUILERA; SILVA, 2021). Nesta fala, identifica-se o indicador **levantamento de hipóteses**.

Dando continuidade ao diálogo, e tentando relacionar essa atividade com a atividade 1, a pesquisadora faz o seguinte questionamento: “Será que é porque ela [libélula] tinha problema de visão? Quem aqui já observou se durante o dia tem horário que o Sol é mais forte e tem mais brilho? O dia todinho o Sol brilha igualzinho?”. Prontamente, A2 responde que “tem horário que ele [Sol] brilha mais”, mas não especifica qual horário, não nos permitindo afirmar que ele tenha realmente conhecimento sobre o assunto, pois sua resposta foi muito direta, sem maiores detalhes, mas identifica-se o indicador de **organização de informação**. Em seguida, A4 responde que “de manhã é mais ou menos calor, aí vai ficando só mais um pouquinho [quente]”; A7 fala que “quando o Sol tá bem pertinho da Terra ele brilha mais”¹² e que o Sol é mais forte pela “manhã”¹³, aí quando vai ficando mais tarde ele muda”; e A8 complementa afirmando que “a borboleta [libélula] não pode olhar para o céu por causa da iluminação forte”, se referindo ao Sol. Percebe-se nessas falas que os participantes apresentam organização do pensamento, relacionando os dados a fatores ambientais – temperatura, neste sentido os indicadores identificados são **organização de informação, raciocínio lógico e proporcional**. O fato de A8 trocar o nome de “libélula” por “borboleta” pode indicar uma falta de conhecimento sobre esse inseto, citando o nome de outro que seja mais presente em seu dia a dia.

Após os momentos de interação e compreensão de que a iluminação do Sol acontece de forma diferente, devido ao movimento da Terra, Bia explica para a libélula que a Terra é um planeta, e a personagem interage com os participantes da pesquisa perguntando: “você concordam?”, obtendo dos alunos uma resposta positiva, de forma gestual. Dando continuidade a atividade, a pesquisadora questiona “Se a Terra não tem luz própria, de onde vem a luz que ilumina a Terra?”. Os participantes respondem que seria “Do Sol”, sem apresentar elementos complementares, o que caracteriza como sendo o indicador de **organização de informação**.

Como explicado no capítulo dos caminhos metodológicos da pesquisa, a contação da história acontece intercalada com a atividade 2 (observação do Sol no céu) e atividade 3 (experimentação com o corpo). A atividade de observação da posição do Sol no céu e o registro descritivo da imagem aconteceram em dois momentos distintos, às 8 horas e às 10 horas, com o objetivo que os participantes pudessem responder a questão norteadora: “Se

¹²Como já dito anteriormente, não é à distância do Sol da Terra que faz ficar mais quente, e sim a inclinação dos raios solares e sua incidência na Terra. Quando os raios incidem diretamente formando um ângulo de 90 graus com a Terra o dia fica mais quente (BOCZKO, 1998; CANALLE; MATSUURA, 2012).

¹³O horário do Sol mais quente, em Jataí/GO, que estamos próximos da linha do Equador, normalmente é das 10 às 14 horas, quando o Sol incide seus raios solares mais diretamente sobre a Terra.

olharmos para o céu em diferentes horários durante o dia, o Sol estará sempre no mesmo lugar?”.

Para o desenvolvimento dessa atividade foi fixado um cartaz contendo uma casa, a ser utilizada como ponto de referência para as observações e o registro da posição do Sol no céu, nos dois momentos distintos. A primeira observação foi realizada com um convite para que os participantes fossem ao pátio observar a posição do Sol no céu e realizasse, em seguida, o registro descritivo da imagem observada. A observação com a seguinte pergunta, feita pela pesquisadora, mostrando a posição do Sol naquele instante: “Vocês acham que se a gente olhar para o céu em diferentes horários durante o dia, o Sol vai estar sempre aqui ó?”. Neste momento, um grupo de participantes apresenta um olhar de dúvida, e responde, de forma objetiva e sem argumentação ou justificativa, de que “não”. Dando continuidade, a pesquisadora pergunta: “Por que que não está? O que acontece?”. Como resposta, alguns alunos sinalizando com a cabeça, afirmando que o Sol estaria sempre na mesma posição, e outros sinalizam negativamente. Após a primeira observação da posição do Sol no céu e registro descritivo da imagem, todos retornam para a sala de aula, para que os alunos pudessem colorir sua imagem.

Buscando relacionar a observação do Sol no céu, com o fenômeno dia e o planeta Terra, a pesquisadora inicia a atividade 3, retomando a contação da história problematizadora (parte III) e, em seguida, propõe uma experimentação feita com o próprio corpo. O Quadro 11 traz as transcrições das falas proferidas durante essa atividade.

Quadro 11– Transcrições das falas durante a atividade 3 e identificação dos indicadores de AC e nível de análise

ATIVIDADE 3			
III PARTE DA CONTAÇÃO DA HISTÓRIA PROBLEMATIZADORA E EXPERIMENTO COM O PRÓPRIO CORPO			
Participante	Transcrições dos diálogos	Indicadores de AC	Nível de análise
L	Aqui no planeta Terra é sempre dia?		
Grupo de alunos	Não.		
L	O que acontece para surgir o dia e a noite no planeta Terra?		
A7	O Sol é amigo da Lua. Aí quando vem a Lua o Sol ele sai, aí quando amanhece ele volta.	Organização de informação e explicação.	Nível 1 e 3
A4	Só que não! (afirma contradizendo a afirmação de A7). O Sol ele vai lá para o outro lado do mundo pra iluminar os outros lugares que	Organização e classificação de informação, raciocínio lógico	Nível 1, 2 e 3

	estavam de noite.	justificativa e explicação.	
P	E como que o Sol vai para outro lugar? Como que isso acontece?		
A4	A Terra gira.	Raciocínio proporcional.	Nível 2
P	A Terra gira! E o Sol?		
A4	Não! O Sol fica parado.	Explicação.	Nível 3
A12	Não (...) O Sol não fica parado! Quando amanhece o Sol vai para frente da Terra.	Organização de informação.	Nível 1
P	Se a Terra gira, o Sol está o mesmo tempo no mesmo lugar?		
A7	Sim (...) não, não.		
A12	Não (...) ele fica! Aí ele desce e a Lua sobe.	Organização de informação.	Nível 1
A4	Não		
B	Vamos fazer uma experimentação utilizando o próprio corpo. Imagine que cada um é o planeta Terra girando ao redor de si próprio, representando o movimento de rotação. A lâmpada da sala de aula representa o Sol. Comece a girar devagar ao redor de si próprio e observe o que acontece com a iluminação que incide sobre o seu corpo (que no caso seria o planeta Terra).		
	Após a experimentação utilizando o próprio corpo a pesquisadora inicia diálogo com os alunos		
P	Vamos imaginar que nós somos o planeta Terra, ele fica fazendo o que?		
A5	Girando.	Organização de informação e raciocínio lógico.	Nível 1 e 2
P	Vamos girar bem devagar. Comecem a girar e vamos parar de frente o Sol! A parte que está de frente par ao Sol recebendo a luz solar é o que?		
A6	Terra.		
P	O que acontece quando a Terra recebe a iluminação do sol?		
A7	Planeta fica de dia.	Organização de informação, raciocínio lógico e testagem de hipótese.	Nível 1, 2 e 3
A2; A4	Fica de dia.	Organização de informação,	Nível 1, 2 e

		raciocínio lógico e testagem de hipótese.	3
P	Vamos girar um pouquinho, e aqui onde não recebe a iluminação?		
A7	Noite (...)	Organização de informação e raciocínio lógico.	Nível 1 e 2
A12	Não, é a Lua.		
P	A parte que não estava iluminada era noite, ao girar e receber a luz será ?		
A7	Dia.	Organização de informação e raciocínio lógico.	Nível 1 e 2
P	Nós moramos no Brasil, certo? E do outro lado do mundo tem o Japão, certo?		
A4	Japão, China e Coreia do Norte.	Classificação de informação e raciocínio lógico.	Nível 1 e 2
P	Ilustrando pelo globo terrestre. Do outro lado do Brasil nos temos o Japão. Agora me expliquem, como acontece (...) Às vezes nós estamos aqui no Brasil durante o dia e vamos ligar para alguém lá no Japão, do outro lado, então, se aqui no Brasil é dia, se ligássemos agora lá no Japão vai ser o que?		
A1; A4; A6; A13	Noite.	Organização de informação e raciocínio lógico.	Nível 1 e 2.
B	Vocês conseguem explicar o porquê em um país é dia e no mesmo momento é noite em outro país?		
A1	Porque o Sol não pega lá agora.	Raciocínio lógico, proporcional e explicação.	Nível 2 e 3.
P	Porque o Sol não está refletindo sobre o Japão agora? Seria isso?		
A3	Porque a Terra esta girando aí pega Sol de um lado e do outro não.	Raciocínio lógico, proporcional e explicação.	Nível 2 e 3.

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2021.

A atividade 3 inicia com o seguinte questionamento realizado pela líbelula: “No planeta Terra é sempre dia?”. Após a resposta negativa dos participantes a pesquisadora

pergunta: “o que acontece para surgir o dia e a noite no planeta Terra?”, com o objetivo de incentivar os alunos a justificarem a resposta.

O primeiro a responder, e de forma equivocada, foi A7 falando que “O Sol é amigo da Lua. Aí quando vem a Lua, o Sol ele sai, aí quando amanhece ele volta”. O participante deu uma explicação empírica, sem relação com conceitos científicos, tratando-se de uma explicação ingênua, com base em suas experiências cotidianas, na qual ele atribui características humanas (amizade) aos astros, o que é comum para crianças dessa faixa etária, que se encontram na fase do egocentrismo¹⁴. Apesar de ser equivocada, a forma como A7 expõe suas ideias e estrutura seu pensamento apresenta uma possível interdependência entre o Sol e a Lua. Nesta fala, identifica-se os indicadores de **organização de informação e explicação**. Além disso, essa resposta se constituiu como uma base para novos questionamentos e reformulação deste conhecimento, como constatado na fala de A4, que discorda da colocação de A7: “Só que não! O Sol ele vai lá para o outro lado do mundo pra iluminar os outros lugares que estavam de noite”. Observa-se que A4 faz uma afirmação coerente, seguida de justificativa, se expressando de forma segura e organizada, e dando evidências de **classificação de informações**, ainda que não utilize conceitos científicos. Ao afirmar que “ele [Sol] vai para o outro lado”, percebe-se que A4 entende o movimento aparente que o Sol faz no céu e a relação deste movimento com o dia e a noite. Identifica-se em suas falas os indicadores de **organização e classificação de informação, raciocínio lógico, justificativa e explicação**. Aproveitando a resposta de A4, e estimulando a participação dos alunos, a pesquisadora pergunta: “É como que o Sol vai para outro lugar? Como que isso acontece?”. Como A4 está bem envolvido com discussão, ele responde, de imediato, que “a Terra gira”. Observa-se que ele tem conhecimento científico, pois tem consciência de que quem faz o movimento é Terra e não o Sol. Apesar de na afirmação anterior ele ter feito referência à mudança de posição do Sol no céu, identifica-se em suas falas o indicador de **raciocínio proporcional**.

Para verificar se os demais alunos concordavam com a afirmação feita por A4, a pesquisador se “A Terra gira! E o Sol?”. De imediato A4 afirma que o Sol não gira e, em seguida, justifica sua resposta, afirmando que “o Sol fica parado”, o que nos conduz ao indicador de **explicação**. Para o mesmo questionamento, A12 discorda de A4, afirmando que “O Sol não fica parado! Quando amanhece o Sol vai para a frente da Terra”, dando ideia de

¹⁴É quando o seu eu subjetivo se abre para o universo objetivo. Quando a realidade começa a se distinguir do sonho. É a fase do diálogo entre sujeito e objeto. Porém, isto só ocorrerá de forma plena a partir dos 7-8 anos de idade (FONZAR, 1986).

que foi o Sol que se movimentou. Com o objetivo de estimular a reflexão de todos os participantes, e fazendo com que A12 perceba o equívoco de sua afirmação, a pesquisadora novamente questiona “Se a Terra gira, o Sol está sempre no mesmo lugar?”. A12 afirma que “não, ele [Sol] fica, aí ele desce e a Lua sobe”, demonstrando não ter conseguido reorganizar suas ideias, mesmo com as justificativas apresentadas, e permanecendo com o conhecimento apreendido culturalmente. Apesar de A12 não conseguir se expressar adequadamente, observa-se, em sua fala, o indicador de **organização de informação**.

Dando continuidade à contação da história, a personagem Bia propõe aos participantes fazer uma experimentação utilizando o próprio corpo, com o objetivo de fazer com que eles entendessem o movimento de rotação da Terra e o fenômeno dia e noite. Para o desenvolvimento desta atividade, os alunos são convidados pela personagem a imaginar que são o planeta Terra e que estão girando ao redor de si próprio, representando o movimento de rotação, estando de frente para o Sol representado pela lâmpada da sala de aula. Bia solicita que cada um deles comece a girar devagar ao redor de si próprio e que eles observem o que acontece com a iluminação que incide sobre o seu corpo (que no caso seria o planeta Terra). Essa ação possibilita aos participantes vivenciarem o movimento de rotação da Terra, e perceber a influência da iluminação do Sol para a explicação causal do fenômeno dia e noite. Durante suas ações, os participantes levantam possíveis hipóteses que eram testadas com o próprio corpo e justificadas por meio de novas respostas, proporcionando uma iniciação à AC, conforme transcrições das falas expostas no Quadro 11.

Após os alunos começarem a representar o movimento do planeta Terra, a pesquisadora propõe: “Vamos imaginar que nós somos o planeta Terra, ele está fazendo o que?”. A5 afirma, de forma objetiva, que a Terra estaria “girando”. Buscando a participação dos demais alunos, a pesquisadora os orienta a girarem bem devagar e pararem de frente ao lâmpada (Sol), para que pudessem testar a hipótese levantada, e questiona sobre “O que acontece quando a Terra recebe iluminação do Sol?”. Prontamente, A2, A4 e A7 respondem que “Fica de dia”. Dando continuidade, a pesquisadora indaga: “E aqui onde não recebe a iluminação?”, obtendo como resposta: a “Noite” (A7); e “é a Lua” (A12). Observa-se que as respostas dos alunos A5, A2, A4 e A7 são coerentes com os questionamentos, apresentam um pensamento organizado e com conhecimento relacionado à questão proposta, o que indica os indicadores de **organização de informação**, **raciocínio lógico** e **testagem de hipótese**. Por outro lado, a resposta de A12, ao afirmar que seria a Lua, não condiz com o questionamento realizado, o que nos leva a crer que ele não entendeu a pergunta.

Dando continuidade à atividade 3, a pesquisadora pega um globo terrestre, localiza o Brasil e afirma que do outro lado está o Japão, pedindo aos participantes para observarem que eles se encontram em lados diametralmente opostos no globo. Complementando a fala da pesquisadora, A4 afirma: “Japão, China e Coréia do Norte”. Observa-se na fala de A4 informações detalhadas e precisas coerente com o questionamento realizado pela pesquisadora, o que indica **classificação de informação e raciocínio lógico**. Prosseguindo o diálogo, a pesquisadora questiona “Se no Brasil é dia no Japão vai ser o que?”. Os alunos observaram o globo terrestre, e A1, A4, A6 e A13 afirmam que será noite, o que indica a presença dos indicadores de **organização de informação e raciocínio lógico**. Neste momento, a personagem Bia pergunta se eles “conseguem explicar o porquê em um país é dia e no mesmo momento é noite em outro país?”, e A1 responde “que o Sol não pega lá agora”. Percebe-se nessa afirmação que A1 se pauta no conhecimento adquirido anteriormente, nas atividades desenvolvidas na SEI. A pesquisadora reforça a pergunta, indagando se o motivo é o fato de que o Sol não está refletindo sobre o Japão, obtendo como resposta que “a Terra está girando aí pega Sol de um lado e outro não” (A3), demonstrando que A3 compreende a explicação causal do fenômeno dia e noite. Ainda que as afirmações de A1 e A3 não apresentem termos científicos, pode-se identificar nelas a presença dos indicadores: **raciocínio lógico e proporcional e explicação**.

Durante a atividade 3, identificamos a evolução do conhecimento dos participantes da pesquisa, ao representarem com seu corpo o movimento de rotação da Terra e observarem a incidência de luz solar. Ainda que não seja possível afirmar, categoricamente, que os alunos compreenderam cientificamente o conteúdo, suas ações e falas evidenciam a ocorrência de uma reorganização do conhecimento, embora não tenham conseguido alcançar o conhecimento científico, mas isso se justifica pelo fato de ele ser adquirido por aproximações sucessivas, que vão permitindo sua reconstrução a partir dos conhecimentos que o aluno já tem (CARVALHO, 1997). Essas ações podem ser evidenciadas nas falas de A4 durante as atividades 1, 2 e 3, que são comentadas a seguir.

Durante a atividade 1, ao realizar o questionamento sobre o que aconteceria se o Sol não existisse, A4 afirma que “ficaria escuro (...) porque a Terra não existiria mais”. Na atividade 2, ao serem questionados se eles já tinham observados haver horários em que o Sol é mais forte e tem mais brilho, A4 afirma que “[...] De manhã é mais ou menos calor aí vai ficando só um pouquinho mais quentinho”. No decorrer da atividade 3, de experimentação com o próprio corpo, ao serem questionados sobre como acontece o dia e a noite, A4 discorda de A7, que diz que “o Sol é amigo da Lua e que quando vem a Lua o Sol ele sai, aí

quando amanhece ele volta”, afirmando que “[...] O Sol ele vai lá para o outro lado do mundo pra iluminar os outros lugares que estavam de noite”, e conclui afirmando que “a Terra gira”.

Essas falas de A4 demonstram seu entendimento de conceitos científicos, ao relatar que o Sol vai iluminar o outro lado da Terra, ainda que sua fala intencione o movimento do Sol, entende-se que o aluno compreende o movimento de rotação da Terra, o que pode ser confirmado com sua justificativa de que isso acontece porque “a Terra gira”, e ao girar o Sol ilumina a parte da Terra que estava sem a luz solar, ocasionando o dia e a noite. Tudo isso demonstra uma reorganização do pensamento que ocorre no decorrer do desenvolvimento das atividades.

Após a realização do experimento com o corpo (atividade 3), a Libélula percebeu que o dia já não tinha tanto brilho, e que conseguia abrir os olhos normalmente, sem entender ela questiona: “Como isso aconteceu? Será que o movimento da Terra fez com que esta parte do planeta não recebesse mais a luz solar?”. Para responder a esses questionamentos, a personagem Bia convida os alunos para realizarem a segunda observação da posição do Sol no céu (continuação da atividade 2)¹⁵, e assim ajudar a libélula a compreender como, de repente, ela conseguiu abrir os seus olhos.

Os alunos são então convidados pela personagem Bia a retornarem ao pátio para a realização da segunda observação da posição do Sol no céu, atividade esta que A8 se recusou a participar. Esta etapa da observação busca desenvolver nos alunos a compreensão do movimento aparente realizado pelo Sol no céu, diferenciando-o do movimento de rotação realizado pelo planeta Terra. O Quadro 12 traz as transcrições das falas proferidas durante essa atividade.

Um ponto interessante e relevante de ser destacado é que os participantes A3 e A12, logo que chegam ao pátio, e sabendo o objetivo da atividade, olharam para o céu e afirmaram eufóricos que “o Sol mudou” de posição, antes mesmo de a pesquisadora fazer o questionamento. Dando início a atividade, a pesquisadora pergunta “Se olharmos para o céu agora, será que o Sol está na mesma posição que observamos mais cedo?”.

¹⁵ Como dito anteriormente, no início do capítulo, optou-se seguir a ordem das atividades realizadas na SEI, por isso que aqui se retorna à atividade 2 (segunda observação), pois era necessário dar um tempo para que o Sol mudasse sua posição no céu para que os participantes pudessem observar essa alteração. A exposição das análises desta forma possibilita acompanhar as mudanças e evolução do pensamento infantil durante o desenvolvimento da SEI.

Quadro 12 – Transcrições das falas durante a segunda etapa da atividade 2 e identificação dos indicadores de AC e nível de análise

ATIVIDADE 2 – SEGUNDA ETAPA III PARTE DA CONTAÇÃO DA HISTÓRIA PROBLEMATIZADORA E 2ª OBSERVAÇÃO DA POSIÇÃO DO SOL NO CÉU			
Participante	Transcrições dos diálogos	Indicadores de AC	Nível de análise
A3; A12	O Sol mudou!!! [posição].		
P	Se olharmos para o céu agora, será que o Sol está na mesma posição que observamos mais cedo?		
A1; A4; A6; A9; A12	Não.	Organização de informação.	Nível 1
P	O Sol mudou de lugar? 2ª observação.		
A3; A12	O Sol mudou (observam o céu eufóricos identificando as mudanças); Mudou o Sol.	Organização de informação.	Nível 1
A4	Professora ele tava ali ó, agora tá aqui (acenando a direção observada no primeiro momento).	Organização de informação e justificativa.	Nível 1 e 3
P	Por que será que isso aconteceu?		
A13	Não sei.		
A9	Ele está no outro lugar.	Organização de informação.	Nível 1
A12	Olha aqui ó, o que o Sol fez. Óia o tanto que o Sol movimentou.	Organização de informação.	Nível 1
P	O Sol movimentou ou foi a Terra que movimentou?		
A2; A7; A4; A12	Não, a Terra que movimentou.	Raciocínio lógico e justificativa.	Nível 2 e 3
P	Agora eu quero que vocês peguem os dois desenhos e me falem o que tem de diferente em um e outro.		
A1; A4; A5; A7; A12	O Sol.	Organização de informação.	Nível 1
A4	O Sol estava aqui e agora está aqui (demonstrando as diferentes posições registradas no desenho).	Organização de informações e raciocínio lógico.	Nível 1 e 2

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2021.

Respondendo ao questionamento da pesquisadora, A1, A4, A6, A9 e A12 afirmaram, imediatamente, que o Sol “não” estaria na mesma posição que da primeira observação. Lorenzetti e Delizoicov (2001, p.56) afirmam que “observar atentamente o fenômeno em estudo, estabelecer hipóteses, testá-las via experimento, registrar os resultados, permite que os alunos ajam de forma ativa sobre o objeto de estudo”, o que favorece a compreensão e reformulação do conhecimento apreendido. Isso foi possível ser constatado durante o desenvolvimento da atividade 2, momento em que os alunos conseguiram estabelecer uma comparação entre a primeira e segunda observação, e chegar à resposta do questionamento, o que é um indicativo da presença do indicador de AC **organização de informação**. Quando

questionados se houve “mudança da posição aparente do Sol no céu” a resposta dada por A3 e A12 é que o Sol mudou de posição, e a fala de A4 é acompanhada de expressões gestuais, demonstrando os diferentes locais observados do Sol no céu: “Professora ele [Sol] tava ali ó, agora tá aqui. Nas falas destes três participantes, estão presentes os indicadores de **organização de informação**, acrescido dos indicadores de **raciocínio lógico** e **justificativa** na fala de A4.

Dando continuidade à atividade, com o objetivo de os participantes darem explicações causais para o fenômeno, a pesquisadora questiona “Porque será que isso (mudança de posição do Sol) aconteceu?”, obtendo como resposta que o Sol “[...] está no outro lugar” (A9) e que “[...] que o Sol movimentou” (A12). Embora A9 e A12 ressaltem que o Sol mudou de posição, eles não conseguem dar explicações causais para o fenômeno observado, o que indica a presença apenas do indicador de **organização de informação**.

Para encerrar a segunda parte da atividade 2, a pesquisadora questiona novamente se foi o Sol ou a Terra que se movimentou, sendo prontamente respondida por A2, A7, A4 e A12, que afirmaram que era “[...] a Terra que movimentou”. Nota-se nessa resposta que esses alunos reconhecem que o Sol muda de posição no céu ao longo do dia, mas não sabem explicar seu movimento aparente. A informação de que é a Terra se move (movimento de rotação) e não o Sol, talvez venha da atividade de experimentação com o corpo, iniciando a ressignificação dos saberes, ou por terem visto na televisão (em filme), internet ou em livro. Resultado semelhante foi encontrado na pesquisa desenvolvida por Deus (2013, p. 82), na qual “a maioria dos alunos reconhece que o Sol descreve um movimento ao longo do dia, contudo poucos sabem demonstrar que este movimento ocorre de maneira sequencial de uma direção para outra”. Os alunos fizeram afirmações lógicas, pautadas nas observações realizadas e testadas com o próprio corpo (experimento), o que remete aos indicadores de **raciocínio lógico** e **justificativa**.

Após os diálogos estabelecidos durante a atividade 2, os alunos são orientados a pegarem os dois relatos descritivos (desenhos das duas observações do Sol no céu), para análise, relatando posteriormente o que pode ser observado de diferente em um e outro. Os participantes não comentam as observações por eles realizadas, limitando-se a afirmar que o que mudou na imagem foi “o Sol” (A1, A4, A5, A7 e A12), sem conseguir justificar sua resposta, o que indica a presença do indicador de **organização de informação**. Apenas A4 complementa essa informação, dizendo que “o Sol estava aqui e agora está aqui”, demonstrando as diferentes posições registradas no desenho. Mesmo que A4 não apresente uma justificativa para a mudança da posição do Sol, ele deixa claro as diferentes posições

observadas do Sol no céu, o que caracteriza a presença dos indicadores de **organização de informação e raciocínio lógico**.

Compreende-se que o desenvolvimento da contação da história problematizadora proporcionou, além do levantamento do conhecimento prévio, apreendido empiricamente pelos participantes, a reformulação do conhecimento de mundo por meio das “competências comuns desenvolvidas e utilizadas para a resolução, discussão e divulgação de problemas em quaisquer das Ciências quando se dá a busca por relações entre o que se vê do problema investigado e as construções mentais que levem ao entendimento dele” (SASSERON; CARVALHO, 2008, p. 338).

Assim, ao buscar soluções para o problema da libélula, os alunos interagiram, ouvindo explicações e justificativas que possibilitaram, ainda que parcialmente, a reformulação do conhecimento empírico, o que acontece de forma gradativa, por meio de ações e palavras, como no caso das falas de A3 e A12: “o Sol mudou”, ou ainda quando A4 afirma que o Sol “[...] tava ali ó, agora ta aqui”, acenando em direção a imagem observada. Essas ações vão sendo reformuladas e reconstruídas durante as atividades investigativas da SEI, no intuito que os participantes iniciem o processo de iniciação à AC.

Ao longo do desenvolvimento da segunda etapa da atividade 2, os alunos fizeram afirmações e trouxeram, durante o processo de observação do movimento do Sol no céu, construções do pensamento lógico e iniciação à AC, como, por exemplo, nas falas de A2, A7, A4 e A12, ao serem questionados se foi o Sol ou a Terra que movimentou: “[...] a Terra que movimentou”. A mudança de pensamento e a reformulação, ainda que parcial, dos conceitos científicos só foi possível pela fase de desenvolvimento cognitivo no qual os participantes se encontram, o operatório concreto. Fonzar (1986) afirma que neste estágio de desenvolvimento, as crianças manipulam mentalmente as representações que internalizou durante os estágios passados. Assim, ao manipular algo concreto, ou observar algo que seja visível, a criança desenvolve o pensamento lógico.

Para identificar se as ações e falas dos participantes correspondem ao conhecimento reestruturado, realizamos a atividade 4, que acontece com uma experimentação utilizando uma lâmpada e um globo terrestre. Entregamos os materiais para o manuseio dos participantes e, em seguida, questionamos como poderíamos explicar o fenômeno do dia e da noite utilizando esses dois objetos. O objetivo desta atividade era que os alunos explicassem, por meio da representação com os objetos, como acontece o dia e a noite, proporcionando a passagem da ação manipulativa para a intelectual. A atividade 4 foi realizada em formato individual, com os alunos agindo sobre os objetos e respondendo aos questionamentos, de

acordo com a mediação da pesquisadora. Embora tenhamos optado por realizar esta atividade de forma individual, devido às normas de distanciamento necessárias como prevenção da COVID-19, ressaltamos a importância da interação e da manipulação dos objetos em grupo, conforme citado no capítulo 2 desta dissertação. Os participantes começaram agir sobre os objetos, levantando hipóteses por meio do conhecimento adquirido em suas vivências e nas atividades da SEI, realizadas anteriormente, realizando diferentes testagens até encontrarem a solução e a explicação de como acontece o dia e a noite. O Quadro 13 apresenta as transcrições das falas e ações dos alunos, durante a atividade de cada aluno.

Quadro 13 – Transcrições das falas durante a atividade 4 e identificação dos indicadores de AC e nível de análise

ATIVIDADE 4			
EXPERIMENTO: COMO ACONTECE O DIA E A NOITE			
Participante	Transcrições dos diálogos	Indicadores de AC	Nível de análise
P	Vamos lá (...) você tem o Sol (representado pela lâmpada) e o planeta Terra (globo terrestre). Utilizando esses dois objetos expliquem como acontece o dia e a noite? (...) Onde que o Sol fica? Mostra pra mim (...)		
A7	(Coloca a lâmpada no alto, acende refletindo-a sobre a Terra, gira o globo em torno de si mesmo, em cima da mesa e aponta para a parte iluminada e, em seguida, para a parte que não recebe iluminação).	Raciocínio lógico e proporcional, previsão.	Nível 2 e 3
P	Quando é dia?		
A7	Aqui é o dia (acenando para a parte iluminada do globo. Segura a lâmpada acesa no alto com o foco na parte lateral do globo terrestre).		
P	E a noite?		
A7	(Gira o globo e acena em frente ao reflexo da luz, faz uma pausa e afirma apontando para a parte que não recebe luz).		
P	E você? (Pergunta para A1) Como que acontece o dia e a noite?		

A1	Aonde esta recebendo a luz é o dia e o outro lugar anoiteceu.		
P	Qual lugar anoiteceu? Me mostre colocando o dedo.	Raciocínio lógico e proporcional, previsão.	Nível 2 e 3
A1	Coloca o dedo no lado oposto do globo (que não recebe a luz solar), para representar a noite.		
P	A4 Você tem o Sol e tem o planeta Terra, como que acontece o dia e a noite?		
A4	Quando do outro lado do mundo está de dia, do outro lado do mundo no caso está de noite (gesticulando com a mão).	Raciocínio lógico.	Nível 2
P	E você? Como acontece o dia e a noite?		
A5	Um (...)		
P	E o Sol fica como?		
A5	(gesticula, movimentando o Sol de um lado para o outro).		
P	O Sol muda de posição? (pausa) Como que isso acontece?	Raciocínio lógico, proporcional, previsão e justificativa.	Nível 2 e 3
A5	Isso acontece porque (...) a Terra se mexe. O Sol fica iluminando aqui e a Terra vai se mexendo, mudando a posição do Sol. (A fala do participante é seguida de movimentos gestuais, girando o globo bem devagar com o dedo e mexendo levemente com a mão que estava segurando a lâmpada que representa o Sol).		
P	A8 Explica pra mim como acontece o dia e a noite?		
A8	Vou ligar isso! (referindo-se a lâmpada). Agora segura (dicionando a ação de segurar a lâmpada a pesquisadora).		
P	Neste momento a pesquisadora pergunta: esse é o Sol?		
A8	é (...) Se você tivesse no escuro ia tampar o Sol aparecendo, a Terra ia girar (demonstrando que a Terra fica girando)... ia chegar no lugar tampado (tampado se refere ao lugar escuro). (...) Agora as cidades vão ser livres e as pessoas para ir ao encontro de ver o Sol.	Organização de informação.	Nível 1
A10	Ele fica de manhã, a hora que fica mais tarde toda hora ele fica um pouquinho mais de noite.		
P	E o Sol ele se movimenta?	Organização de informação.	Nível 1

A10	Ele se movimenta quando a Lua chega, a Lua deixa tudo escuro.		
P	E a Terra faz o que?		
A10	A terra só roda, roda, roda.		
P	E o Sol, ele fica quietinho ou ele se movimenta.		
A10	Toda hora [movimenta]. Ele fica só olhando onde que está precisando de Sol.		
P	A11, como que acontece o dia e a noite?		
A11	(Não consegue expressar e demonstra insegurança em manipular os objetos. Aponta na mesma posição para referência do dia e noite).		
P	A12, me explica como que acontece o dia e a noite?		
A12	(silêncio)		
P	Você tem o Sol e tem o planeta Terra, a Terra girou (realiza o movimento com o globo) a parte que esta recebendo luz é qual?		
A12	O planeta!		
P	O Sol ilumina a terra inteirinha?		
A12	Não	Organização de informação.	Nível 1
P	Qual parte ele ilumina?		
A12	Essa daqui. (apontando em direção a parte do globo que esta recebendo a iluminação).		
P	Quando ilumina a parte de cá, do outro lado é o que?		
A12	Noite.		
P	E você A13, como que acontece o dia e a noite?		
A13	O dia é quando o Sol esta refletindo a Terra e a noite é quando Sol fica atrás da lua		
P	Você tem o Sol, ele é grandão, bem maior do que a Terra... a luz dele vai refletir aqui na Terra.. então uma parte vai receber a luz e vai ser o dia, e a parte que não recebe luz será a ... ?	Organização de informação.	Nível 1
A13	Noite.		
P	O dia é quando o que é que acontece?		

A9	O Sol tampa a Lua.		
P	O Sol tampa a Lua?? Aqui você tem o Sol e ele fica paradinho aqui você tem o planeta Terra... a Terra faz o que?		
A9	Gira.		
P	A Terra fica girando então parte vai receber luz e parte não, aqui esta recebendo luz então é o?	Organização de informação.	Nível 1
A9	Dia.		
P	E a parte que não recebe luz é a ...?		
A9	Noite.		
P	Assim, a Terra gira e a parte que era dia vai ser?		
A9	Noite.		
P	A6, Explica pra mim como acontece o dia e a noite?		
A6	Aqui no Brasil é dia, e aqui atrás é a noite.		
P	Porque?		
A6	Porque a luz não pega.		
P	O que acontece com o Sol quando é noite?		
A6	(Silêncio)		
P	O Sol continua aqui e a Terra fica girando, então está vendo aqui ó (mostrando com o dedo no globo a parte iluminada), que parte vai receber a luz, e parte de cá é noite porque ela não esta recebendo a luz. Aí quando ela girar de novo onde era noite será?	Organização de informação.	Nível 1
A6	Dia.		
P	E onde era dia vai ser?		
A6	Noite (responde girando o globo terrestre e segurando a lâmpada de forma que fica iluminando o globo terrestre).		
P	E você A3, explica pra mim como acontece o dia e a noite?		
A3	O dia é... aqui (a aluna aponta para a parte iluminada no planeta Terra).	Organização de informação e explicação.	Nível 1 e 3
P	Aqui no Brasil é dia mostrando no globo		

	e aqui atrás é o que ... ?		
A3	É noite.		
P	Por quê?		
A3	Porque a luz não... não pega.		
P	A2 O que acontece para fazer o dia e a noite?		
A2	(Silêncio. ...) O Sol (lâmpada) acende e apaga. (Acende a luz que reflete sobre o globo terrestre apontando para a parte iluminada, para responder que a parte que está iluminada é dia).	Raciocínio lógico e proporcional, previsão.	Níve 1 2 e 3
P	E parte que não recebe luz?		
A2	Noite.		

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2021.

Observa-se no Quadro 13, que A3, A6, A9, A12 e A13 apresentam coerência nas suas respostas, obtidas a partir da mediação da pesquisadora, fazendo questionamentos durante o desenvolvimento da atividade. Aparentemente, os participantes possuem conhecimentos relativos ao tema, mas não conseguiram expô-los durante a atividade de manipulação, logo considera-se que há a presença do indicador de **organização de informação**, por possuírem base de dados relacionados ao tema. É importante frizar que, durante a mediação, A3 esclarece a razão de ser noite, com a afirmação de que é “porque a luz não... não pega”, ou seja, a noite é a parte do globo que não recebe iluminação, o que nos conduz ao indicador de **explicação**.

Identifica-se nas ações e falas de A7, A1, A4 e A2 indicadores que comprovam o conhecimento de como acontece o dia e a noite, ao manipularem os objetos do experimento. A7 aponta o dia como sendo a parte iluminada da Terra, demonstrando que ele conseguiu resolver o problema proposto. Ele coloca a lâmpada no alto, acende-a e a luz reflete sobre o globo terrestre, e, ao mesmo tempo, gira o globo em torno de si mesmo (em cima da mesa), mostrando a parte iluminada e, em seguida, aponta para a parte que não recebe iluminação, justificando a noite. Ao ser novamente questionado “quando é o dia”, A7 apresenta a mesma definição, demonstrando que o planeta Terra está girando em torno de si mesmo e o Sol, inclinado sobre a Terra, emitindo seus raios solares na parte que representa o dia, e a parte não iluminada representando a noite. A7 apresenta suas definições de forma segura e conclusiva, relacionando o conhecimento obtido sobre dia e noite, o que caracteriza o indicador de **raciocínio lógico**. Quando A7 explica o fenômeno “noite” associando ao fenômeno dia, ou

seja, dizendo que seria “a parte não iluminada da Terra”, ele está fazendo uma afirmação que sucede ao acontecimento, o que representa o indicador de **previsão**. Observa-se que A7 consegue demonstrar, de forma segura e objetiva, as diferentes mudanças decorrentes do fenômeno dia e noite e ainda representa o movimento realizado pela Terra. Embora A7 apresente suas definições basicamente por meio de gestos, sem conceitos verbalizados, durante a atividade ele apresenta um pensamento estruturado, reconhecendo a interdependência entre o movimento de rotação da Terra e o fenômeno dia e noite, o que conduz com o indicador de **raciocínio proporcional**.

Essas mesmas ações são observadas com A1, ao explicitar que “Aonde está recebendo a luz é o dia e o outro lugar anoiteceu”. A1 realiza a manipulação da lâmpada e do globo, expressando seu conhecimento por meio de gestos, colocando o dedo no lado oposto do globo, que não recebe a luz solar, para representar a noite. Por outro lado, A2 faz referência ao Sol ligando e desligando a lâmpada, com o objetivo de mostrar o dia representado pela iluminação do Sol e a noite pela ausência desta luz. Os participantes A1 e A2 assim como A7 fazem suas afirmações com segurança, apresentando domínio sobre as ações realizadas, ao explicarem o fenômeno dia, partiram das ações decorrentes deste para justificarem a noite, evidenciando os indicadores de **raciocínio lógico e proporcional e previsão**.

Da mesma forma A4 relaciona os seus conhecimentos para afirmar que “Quando do outro lado do mundo está de dia, do outro lado do mundo no caso está de noite”. Ainda que esta resposta seja um pouco vaga, A4 apresenta sua resposta de forma segura, gesticula acenando para os lados nos quais está fazendo referência ao dia e à noite, o que nos leva a inferir que ele reconhece o movimento de rotação da Terra, o que indica a presença do indicador **raciocínio lógico**.

Por fim, A5, inicialmente, apresenta certa dificuldade para responder como acontece o dia e a noite, mas depois de ser questionado se o Sol muda de posição, ele afirma que: “Isso acontece porque (...) a Terra se mexe [gira]. O Sol fica iluminando aqui (aponta no globo) e a Terra vai se mexendo [girando], mudando a posição do Sol [mexendo levemente com o Sol]”. Ainda que essa fala de A5 apresente a explicação dos acontecimentos, para ele o Sol também se movimenta levemente. Essa compreensão empírica pode ser decorrente da atividade de observação do Sol no céu, realizada anteriormente, que não conseguiu fazer com que ele reestruturasse seu conhecimento. Constata-se, nas explicações de A5, a presença dos indicadores de **raciocínio lógico e proporcional, previsão e justificativa**. Os indicadores de previsão e justificativa determinam a construção de afirmações para explicar comportamentos

observados, que compreendem os fenômenos dia e noite, e justificam o conhecimento a partir de suas ações.

Esta atividade de manuseio de materiais teve como objetivo verificar os conhecimentos construídos pelos alunos, sobre o tema dia e noite, contudo, identifica-se, por meio de suas ações e falas, que apenas quatro participantes apresentaram respostas conclusivas e manipularam os objetos para representarem o fenômeno dia e noite, demonstrando domínio sobre o questionamento proposto. Ainda que as ações possam ser decorrentes das atividades iniciais, o objetivo do ensino investigativo é fazer com que os alunos desenvolvam habilidades, tornando-os sujeitos ativos no processo de aprendizagem, e sendo “capaz de relacionar conceitos e conteúdos de várias áreas do saber, identificando suas implicações sociais, culturais, políticas, econômicas e tecnológicas” (ROTTERS, 2018, p. 40).

Ainda que alguns participantes não tenham conseguido alcançar, plenamente, o objetivo proposto na atividade 4, acredita-se que o enfoque de investigação e a busca por soluções favoreceram o caminho do conhecimento, para a compreensão do fenômeno dia e noite. Isso poderá se tornar um facilitador da aprendizagem de conteúdos mais aprofundados, ao retomar este conteúdo em sala de aula, pois eles se apropriaram de parte do conhecimento relativo a ele, como pode ser identificado nas ações dos participantes A3, A6, A9, A12 e A13. Embora esses alunos não tenham conseguido responder ao questionamento realizado, a partir da manipulação dos objetos do experimento, eles conseguiram dar respostas coerentes às indagações realizadas durante a mediação da pesquisadora.

Entretanto, vale ressaltar que o erro apresenta papel importante em uma atividade investigativa, conforme citado no capítulo 2 desta dissertação, afinal, quando o aluno erra, ele realiza novas testagens, transformando-as em aprendizagens (CARVALHO et al., 1998). Assim, quando a pesquisadora apresenta outras perguntas, durante o desenvolvimento da atividade, ela possibilita ao participante refletir sobre sua resposta, reavaliar suas afirmações, construindo o seu próprio conhecimento.

No entanto, tivemos também os casos de dois alunos, A8 e A10, que apresentaram respostas, com afirmações imaginárias: “agora as cidades vão ser livres e as pessoas para ir ao encontro de ver o Sol” (A8); e “Toda hora. Ele fica só olhando onde que está precisando de Sol” (A10). Analisando essas falas, nos parece que A8 faz uma relação da noite com o ficar “preso” em casa, e o dia com “ser livres”, com a liberdade que as pessoas têm de saírem de suas casas ao amanhecer e observarem o Sol. Já A10 parece relacionar o Sol às necessidades biológicas dos seres vivos, que necessitam de luz solar para crescer e desenvolver. Nestas falas, constatamos apenas o indicador de **organização de informação**.

Após a atividade experimental, realizamos a atividade 5, constituída da apresentação do vídeo “De onde vem o dia?”, em que a personagem Kika se encontra cheia de dúvidas sobre o fenômeno estudado. Com as imagens do vídeo e as explicações dadas durante sua reprodução, os participantes tiveram a possibilidade de retomar o conteúdo trabalhado durante o desenvolvimento da SEI e ter acesso a novas informações que contribuiriam para a assimilação do conhecimento, por meio de imagens visuais e explicações sobre o dia e a noite.

A atividade foi iniciada com a retomada de conteúdos e o diálogo com os participantes sobre como acontece o dia e a noite, com o objetivo de fazer com que eles reestruturassem o conhecimento, esclarecer dúvidas, contextualizar e sistematizar o conteúdo apreendido. As transcrições das falas dos participantes desta atividade estão apresentadas no Quadro 14, a seguir.

Quadro 14 – Transcrições das falas durante a atividade 5 e identificação dos indicadores de AC e nível de análise

ATIVIDADE 5			
VÍDEO: DE ONDE VEM O DIA E A NOITE?			
Participante	Transcrições dos diálogos	Indicadores de AC	Nível de análise
P	Quem observou o dia ontem?		
A4	O Sol antes ele tava no meio aí veio pra cá e foi para o outro lado (...) a tardezinha.	Classificação de informação.	Nível 1
P	Quem mais observou?		
A8	Euuu, tava quente meu olho não aguentava olhar o Sol.	Organização de informação.	Nível 1
P	Olha só. o que nós aprendemos ontem. Como acontece o dia e a noite! Vocês lembram que nós fizemos um experimento com o corpo e outro experimento com os objetos que tinha o planeta Terra e a lâmpada que representou o Sol? E aí vocês entenderam que o dia é quando recebe o que...?		
Grupo de Alunos	(Silêncio)		
P	Quando recebe a luz (...)		
A7	Do Sol		
P	E a noite?		
A8	Quando vem a Lua.		
P	Quando não recebe a luz do Sol. A parte da Terra que não está recebendo a luz (pausa). Vocês lembram quando iluminaram o planeta? Uma parte ficou o que ...?		
A4; A7	Claro!		
P	E a outra?		

A4; A7	Escura		
P	A parte que não recebe iluminação é a...?		
Grupo de Alunos	Noite	Organização de informação.	Nível 1
P	E a parte iluminada?		
Grupo de Alunos	Dia	Organização de informação.	Nível 1
P	E isso acontece porque a Terra fica fazendo o que?		
Grupo de Alunos	Girando...		
P	Então agora eu vou passar para vocês um vídeo (...).		
	-----Durante o vídeo -----		
A7	Parece na vida real!	Levantamento de hipótese.	Nível 3
P	Esse movimento da Terra chama movimento de rotação.		
A8	Nós vimos, rotação. 24 horas? Bastante tempo até ficar de noite.	Levantamento de hipótese.	Nível 3
P	24 horas é um dia, durante um dia a Terra faz uma volta completa, ou seja, 12 horas é dia e 12 horas é noite.		
P	Então o que nos aprendemos com a Kika (...) o que nos aprendemos ontem né? A Terra ela gira em torno de si mesma, então ela fica girando. Esse movimento que a Terra faz em torno de si mesma chama rotação. Quando ela gira (...) a parte que ficou de frente para o Sol é (...) dia e a parte que ficou sem receber a luz solar é (...) noite. Entenderam?. E ela faz dois movimentos o de rotação e o de translação. Só que o movimento de translação vocês vão aprender lá no 4º ano que é o movimento que a Terra faz em torno do Sol. Já o movimento de rotação é esse movimento que a Terra gira e faz acontecer o dia e a noite, e ele acontece em 24 horas, olha o tanto que é rápido.		

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2021.

A atividade 5 de sistematização coletiva dos dados apreendidos inicia com a mediação entre pesquisadora/aluno, levantando dúvidas e dialogando para que os participantes pudessem pensar, rever e ressignificar o conhecimento apreendido. Após a interação em grupo, exibiu-se o filme de curta duração da personagem Kika, que despertou a atenção dos participantes, que demonstraram interesse pelo conteúdo e permaneceram atentos às imagens e falas repassadas na apresentação do vídeo.

A retomada de conteúdo acontece com a pesquisadora questionando “Quem observou o dia ontem?”, como forma de resgatar o conhecimento apreendido e fazer com que os alunos levantassem questões relacionadas as mudanças observadas durante o dia. Para esse questionamento, A4 respondeu que “O Sol antes ele tava no meio aí veio pra cá e foi para o outro lado (...) a tardezinha”. Esta fala de A4, ainda que não apresente termos científicos, possui uma ordenação dos elementos, sobre os quais estavam sendo trabalhados no conteúdo dia e noite, o que evidencia o indicador de **classificação de informação**. A8 também observou e comentou que o dia “[...] tava quente meu olho não aguentava olhar o Sol”. Observa-se nesta fala, a menção à intensidade da iluminação solar, que dificulta ou nos impede de olhar diretamente para o Sol, expressando seu pensamento de forma organizada e evidenciando o indicador de **organização de informação**.

Os demais alunos ficaram em silêncio, concordando com as respostas de A4 e A8. A ausência de interação dialogada e participação por parte dos alunos pode ser decorrente do formato da pergunta elaborada, que era aberta e demandava respostas objetivas, com ênfase nas explicações, ou ainda, ao fato dos participantes se encontrarem no estágio das operações concretas, fase em que “as crianças ainda apresentam certas limitações para pensar situações reais no aqui e agora”, o que acontece por ainda apresentarem traços do egocentrismo (CARRARO, 2015, p. 96).

Continuando a atividade, a pesquisadora retoma o conteúdo e os experimentos abordados na aula anterior, com a expectativa de que os participantes dialogassem e expusessem os conhecimentos construídos por eles. Após diversas perguntas da pesquisadora, com praticamente nenhuma interação, obtendo-se apenas complementos de perguntas feitas pela pesquisadora, tais como: “Do Sol” (A7); “quando vem a Lua” (A8), dentre outras. A7 complementa uma frase, dizendo que o dia é quando a Terra recebe a luz “Do Sol”. Embora correta, não há nenhuma justificativa ou explicação nessa resposta. Continuando a interação A8 responde que é “quando vem a Lua” quando acontece a noite, demonstrando uma relação direta entre a noite e a Lua, demonstrando dificuldade em reformular os conhecimentos propostos durante as atividades. Prosseguindo a pesquisadora comenta e indaga: “Quando não recebe a luz do Sol, a parte da Terra que não está recebendo a luz é ...? (pausa). Vocês lembram quando iluminaram o planeta? Uma parte ficou o que ...?” Os participantes A4 e A7 dizem “Claro”. A pesquisadora pergunta: “E a outra?”. Respondem “Escura” (A4 e (A7)). Questiona a pesquisadora: “A parte escura é a ...?” Um grupo de alunos respondem “Noite”, fazendo referência a parte que não recebe a luz solar. Prosseguindo a pesquisadora indaga: “E a clara ...?” Um grupo de alunos respondem “Dia”, que corresponde a parte iluminada. Com o

objetivo de verificar se os alunos conseguem explicar a causa do fenômeno dia e noite, a pesquisadora pergunta: “E isso acontece porque a Terra fica fazendo o que?” Um grupo de alunos responde que a Terra fica “girando”. Os participantes dão respostas curtas aos questionamentos da pesquisadora, dizendo “dia” e “noite” para justificarem a parte iluminada e a não iluminada do planeta Terra, o que evidencia o **indicador de organização de informação**, pois as ideias são lembradas ainda que não de forma estruturada. Após a fala dos alunos encerra-se a mediação e inicia a apresentação do vídeo conforme descrito no Quadro 14.

Durante a apresentação do vídeo “De onde vem o dia e a noite?”, da personagem Kika, os alunos mantiveram o olhar fixado nas imagens e ouviram atentamente as falas. Durante a condução da atividade, A7 comenta que aquilo “Parece na vida real”. Ao explicar sobre o movimento de rotação, A8 fala eufórico que “Nós vimos, rotação. 24 horas? Bastante tempo até ficar de noite”. Analisando a fala de A7, percebe-se que a expressão “parece” soa como dúvida, incerteza, da mesma forma que A8 sugere que 24 horas é muito tempo até ficar de noite. Essas falas nos conduzem aos indicadores de **levantamento de hipóteses**, pois são suposições e afirmações que se confrontam com o tema abordado.

A atividade foi finalizada com uma releitura audiovisual, ressaltando as explicações de Kika e relacionando-a ao conhecimento apreendido em sala de aula, para sistematização coletiva do conhecimento apreendido. Considera-se que o número de alunos participantes do diálogo/interação foi pequeno, e que, em sua maioria, houveram apenas respostas diretas. Considera-se que essa postura dos participantes decorre da dificuldade em “expor suas dúvidas (...) por medo de não corresponder as expectativas”, prevalecendo o silêncio e a falta de participação (CARRARO, 2015, p. 100).

Para finalizar essas atividades, foi proposto, como atividade 6 – História em quadrinho – A história do Sol, que foi apresentada com o auxílio de um data show para possibilitar aos alunos acompanharem a leitura coletiva e, ao mesmo tempo, visualizarem as imagens dos personagens Piteco e Thuga, que narram a explicação dos fenômenos dia e noite. O objetivo desta atividade seria a reflexão dos participantes sobre a história sobre “de onde vem o Sol”, contada por Piteco, e desenvolvessem, por meio de desenho ou relato descritivo, a explicação de como acontece o dia e a noite. Esta atividade corresponde a etapa final da SEI, momento em que ocorre a avaliação individual dos alunos. Essa etapa é importante para possibilitar ao professor identificar se o objetivo da SEI foi alcançado, e, caso não seja, mediar novas propostas para que os alunos consigam ressignificar o conhecimento cientificamente. A transcrição das falas e das ações dos participantes, referentes a atividade 6,

estão apresentadas no Quadro 15, a seguir.

Quadro 15 – Transcrições das falas durante a atividade 6 e identificação dos indicadores de AC e nível de análise

ATIVIDADE 6 – HISTÓRIA EM QUADRINHO: A HISTÓRIA DO SOL			
Participante	Transcrições dos diálogos	Indicadores de AC	Nível de análise
P	Agora eu vou contar pra vocês a história do Piteco.		
A8	Piteco é um menino?		
P	Afirma que sim! Iniciando a história [...] “- estava esperando o Sol nascer por que ele poderia ter se apagado no mar [...] todo dia ele cai na praia e nasce no dia seguinte lá nas colinas, claro que sua chama é muito forte e poderosa! Mas ele fica fraco! E é aí que os monstros do mar tentam devorá-lo! Mas ele luta com todas as suas forças... e foge para a gruta submarina... que também tem muitos monstros e perigos”.		
P	E aí o que é que vocês acham da historinha ... que o Piteco contou para Thuga?		
A11	Eu acho que é verdade (...)		
P	Será que o Sol vai lá para uma gruta? Será que o Sol entra lá no mar??		
A7	Não		
P	Então a historinha é verdade? Ou não?		
Grupo de Alunos	Não		
P	Não é né!? Eu também não sei, já pensou o monstro do mar quase engolir o Sol?		
A4	O Sol está no espaço	Explicação e justificativa.	Nível 3
P	Agora o que eu preciso que vocês façam. Vocês viram que a Thuga falou que ia explicar para o Piteco como que realmente acontecia não é? (...) Eu quero que vocês ajudem ela a explicar essa história para o Piteco. Porque o Piteco acha que o Sol nasce lá na colina e ele vai para o céu e desce para o mar e ainda tem o risco do monstro do mar. Então eu vou dar uma folha para vocês e cada um de vocês vai desenhar como que acontece o dia e a noite (...) Pode ser?		
Grupo de alunos	Pode		

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2021.

A atividade 6 foi realizada para que os alunos representassem de forma livre como acontece o dia e a noite de forma ilustrativa, constituindo assim dados para justificar o

conhecimento apreendido durante a SEI. Ao iniciar a contação de história, a pesquisadora apresenta os personagens e o gibi (versão impressa) para os participantes, sendo questionado por A8 se “Piteco é um menino?”. Isso demonstra o interesse de A8 em conhecer o personagem.

Após a contação de história em quadrinho, que apresenta uma história do Sol totalmente imaginária, realizamos uma breve releitura das imagens, enfatizando a história contada por Piteco quando apresenta a seguinte afirmação: “- estava esperando o Sol nascer por que ele poderia ter se apagado no mar [...] todo dia ele cai na praia e nasce no dia seguinte lá nas colinas, claro que sua chama é muito forte e poderosa! Mas ele fica fraco! E é aí que os monstros do mar tentam devorá-lo! Mas ele luta com todas as suas forças... e foge para a gruta submarina... que também tem muitos monstros e perigos” (anexo A). A pesquisadora questiona os participantes da pesquisa se a história contada pelo personagem Piteco era verdade ou não, e de imediato um grupo de alunos respondem que “não” é real. É possível identificar que a fala dos mesmos é segura e feita a partir de uma comparação da história contada com o conhecimento apreendido, momento em que foram capazes de distinguir a explicação contada por Piteco com o conhecimento científico.

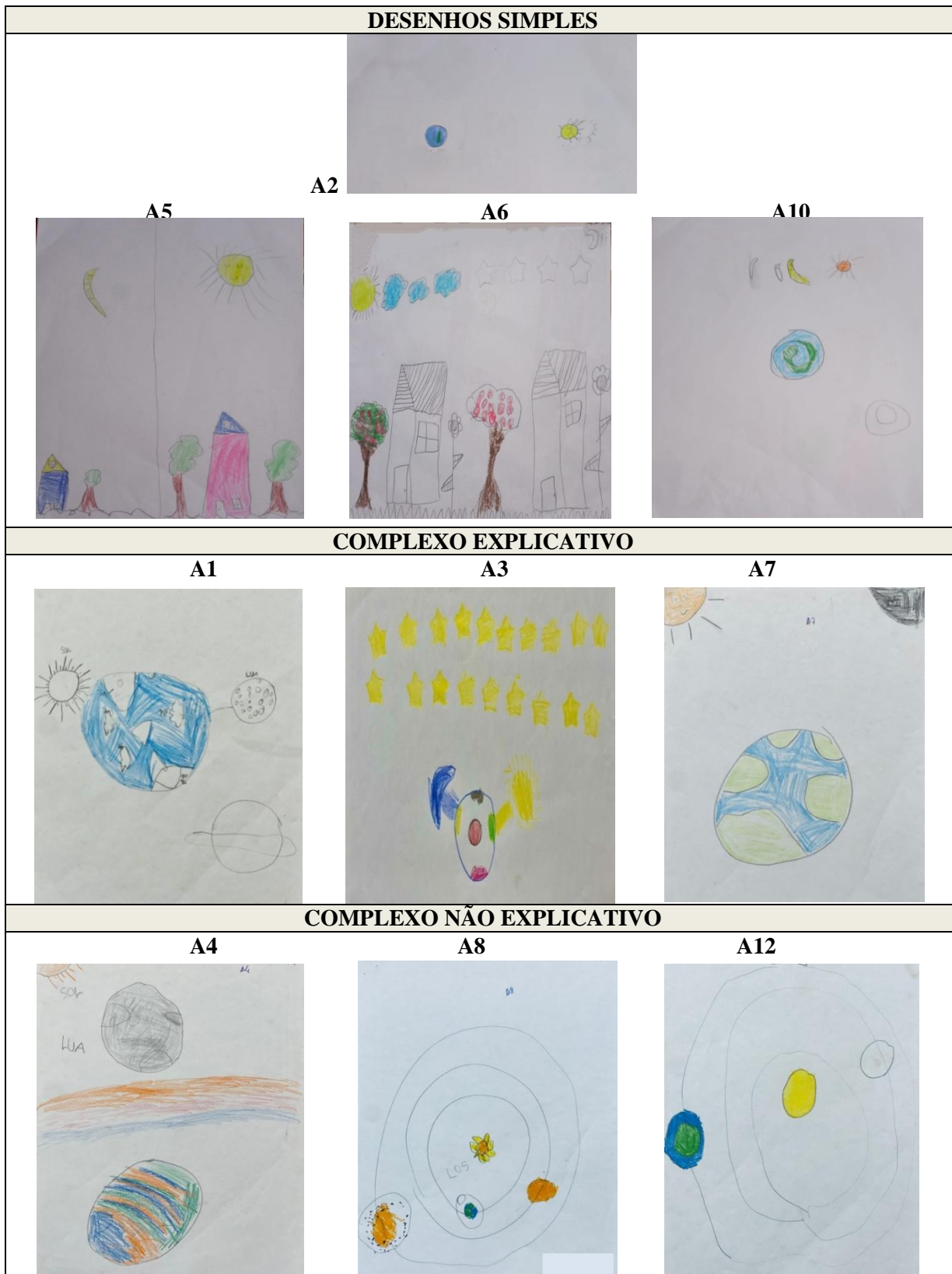
No final da atividade, a pesquisadora questiona se é possível “o monstro do mar quase engolir o Sol?”, objetivando fazer com que os alunos refletissem sobre a possibilidade da existência de um monstro do mar que fizesse o Sol sumir. De imediato A4 refuta essa ideia, afirmando que “o Sol está no espaço”. Esta afirmação pode ser caracterizada como uma explicação, seguida de justificativa, ao afirmar não ser verdade as afirmações de Piteco e, ao mesmo tempo, apresentando informações que justificam sua fala, neste sentido, constatamos a presença dos indicadores de **explicação** e **justificativa**.

Diante dessa afirmação, a pesquisadora relembra aos participantes que a Thuga iria explicar como realmente acontecia o dia, caracterizado pela chegada do Sol, e apresenta aos participantes o seguinte problema: “Como vocês explicariam para o Piteco como acontece o dia e a noite?”. Neste momento, os alunos recebem uma folha A4 para fazerem um relato descritivo, desenhando a representação do fenômeno dia e noite. Como dito anteriormente, o relato descritivo é a última etapa da atividade investigativa e serve para avaliar o conhecimento apreendido, de forma individual, pelos alunos.

Dos treze participantes, dez realizaram a produção do relato descritivo (Figura 8). A escolha dos relatos para análise foi pautada nas ilustrações que continham o planeta Terra e o astro Sol, estabelecendo uma relação com o movimento de rotação da Terra e com o dia e a noite. Os relatos possibilitaram a obtenção de dados do conhecimento apreendido pelos

participantes relacionado ao conteúdo dia e noite, verificando se houve ou não iniciação a AC dos alunos com o desenvolvimento da SEI.

Figura 8 – Relatos descritivos dos estudantes sobre dia e noite



Fonte: Arquivos da pesquisadora, 2021.

Vale ressaltar que, ao propor atividades investigativas, é importante atentar para os alunos que não conseguiram compreender, ou reformular os seus conhecimentos, para que novas propostas sejam realizadas, com o intuito de proporcionar novas possibilidades de aprendizagens e aquisição de novos conhecimentos cientificamente aceitos.

Os desenhos podem ser analisados pela estrutura de seus traços e complexidade das representações das imagens com o conteúdo trabalhado. Os dados relativos à análise dos relatos descritivos individuais se encontram no Quadro 16, seguindo as categorias de análise para desenhos, proposta por Barbosa Lima, Carvalho e Gonçalves (1998).

Considerando a estrutura dos traços do desenho, eles foram classificados em simples e complexos. Os desenhos categorizados em simples são representados por ilustrações que esboçam o conhecimento empírico, vivenciado pelos alunos, já os desenhos categorizados como complexos trazem em seus traços explicações conceituais subdivididos em complexos explicativos (ilustração conceitual, representa o movimento) e complexos não explicativos (além dos conceitos, esboçam figuras complementares) (BARBOSA LIMA; CARVALHO; GONÇALVES, 1998). Utilizamos como referência a categoria de análise proposta pelos autores que será analisada seguindo como critério desenhos *simples*, para aqueles com imagens que representaram o planeta Terra e o Sol; os *complexos explicativos*, quando as imagens indicaram o movimento de rotação; e os *complexos não explicativos*, para os desenhos que apresentaram “técnicas” mais elaboradas, esboçando, além das ideias trabalhadas, imagens que esboçam perspectivas complementares ao conteúdo adotado.

Quadro 16 – Relatos descritivos individuais e as categorias de análise dos desenhos

ATIVIDADE 6 - CATEGORIAS DE ANÁLISES DOS DESENHOS				
	Não conseguiram fazer o relato	Simples	Complexos explicativo	Complexos não explicativo
Participantes	A9; A11; A13	A2; A5; A6; A10	A1; A3; A7	A4; A8; A12
Total (13)	3	4	3	3
100%	23%	31%	23%	23%

Fonte: Adaptado de Barbosa Lima, Carvalhoe Gonçalves (1998).

De acordo com os dados apresentados no Quadro 16, os relatos de A2; A5; A6; A10 (figura 8), classificados como *simples*, representam formatos de desenhos livre, com referência a astros, como o Sol e a Lua, em contextos diários com casas, árvores, entre outros

símbolos, que representam o dia a dia dos participantes. As imagens não estão relacionadas à explicação de como acontece o dia e a noite e nem ao movimento de rotação da Terra.

O relato descritivo apresentado por A1 (Figura 8) traz representações do planeta Terra, do Sol e da Lua, além de apresentar, no planeta Terra, a palavra “dia” para o lado que está de frente para o Sol e “noite” para o lado oposto (frente para a Lua). Pode-se identificar nessa imagem, que A1 compreende, ainda que parcialmente, o movimento de rotação da Terra, ao representar o Sol e o planeta Terra, demonstrando o pensamento organizado, pela forma como construiu sua ilustração. A leitura de imagem nos conduz ao conhecimento do planeta Terra visto por divisões, em que partes são azuis (indicando água) e parte são habitadas, desenhadas por diferentes imagens. As análises nos conduzem à categoria **complexo explicativo**, pois o participante representa seu conhecimento relacionado ao movimento de rotação da Terra e ao conteúdo dia e noite.

A imagem representada por A3 trazem elementos adicionais, representando a Lua (lateral esquerda), para justificar a noite, o planeta Terra (no centro) e o Sol (lateral direita), para representar o dia, e, acima da representação ilustrativa, faz as estrelas (formato de régua), para identificar que todos se encontram no espaço. Da forma como esta imagem foi apresentada por A3, fazendo referência ao dia e à noite, nos conduz à categoria de imagem **complexo explicativo**. Apesar do relato descritivo não ilustrar claramente o movimento de rotação da Terra, retomando as análises das falas de A3 durante as atividades da SEI desenvolvida observou-se que o participante compreende o movimento de rotação, ou seja, que a Terra gira em torno de si mesma, isso pode ser evidenciado na sua fala quando questionado pela pesquisadora sobre o porquê que o Sol não estaria refletindo sobre a outra parte da Terra (não iluminada), neste momento afirma que “a Terra fica girando aí pega o Sol de um lado e outro não” (A3), o mesmo acontece ao explicar como acontece o dia e a noite durante a atividade 4. Ainda que a fala de A3 não seja clara e objetiva, apresenta conhecimento parcial sobre o movimento de rotação e expressa por imagem o que entendeu como responsável pelo fenômeno dia e noite, ilustrando o planeta Terra recebendo a iluminação (representada pelo Sol) e a parte que não recebe iluminação (noite) sendo representada pela Lua. Essa compreensão se justifica pelo fato de as impressões que as crianças têm da realidade experienciada se constituem em processos móveis e transformadores, possibilitando à criança agrupar elementos por ela mesma selecionado, modificando-os pela imaginação (FERREIRA; SILVA, 2004), neste sentido, acreditamos que a compreensão de A3 vai além das ideias exploradas, ao ilustrar o espaço e as estrelas.

Analisando a imagem ilustrada por A4, identificamos representações de imagem especificada com as palavras “Sol” (canto superior da folha) e um pouco abaixo do Sol a representação da “Lua”. O participante faz uma separação no meio da folha (como se fosse a camada de ozônio) e abaixo da separação ilustra o planeta Terra (sem identificação). Como o participante desenhou, representando além do conteúdo trabalhado, utilizando elemento complementar ao desenho (como a camada de ozônio), representando a divisão entre o planeta Terra e os astros, considera-se que o relato descritivo seja classificado como **complexo não explicativo**. O registro descritivo de A4 apresenta, claramente, a intenção de representar o movimento de rotação da Terra, e ainda que a Lua esteja próxima do Sol, o participante demonstra entendimento e segurança nas informações ilustradas.

O relato descritivo apresentado por A7 tem a imagem do Sol ilustrada bem no canto esquerdo, o planeta Terra, ao centro, e, no canto direito, a Lua. O desenho foi classificado em **complexo explicativo** por apresentar o astro Sol e o planeta Terra, como objetos de referência responsável pelo dia e noite conforme proposto nas atividades. Ainda que A7 não consiga por meio do desenho mostrar a luz solar sendo refletida sobre a Terra deixando parte do planeta iluminado, representando o dia, enquanto a outra, que não recebe iluminação é noite, e que seus traços não indiquem o movimento de rotação da Terra, situação aceitável pela dificuldade de representar por desenho este conhecimento considerando a faixa etária dos alunos, infere-se que o participante compreende o movimento realizado pela Terra em torno de si, ao acompanhar as falas durante as atividades desenvolvidas da SEI proposta. Durante a atividade 4, A7 faz relação do movimento de rotação da Terra com a iluminação que parte do planeta recebe ocasionando o dia e a ausência da iluminação com a noite, quando afirma “que o dia é quando a Terra recebe iluminação do Sol e a noite quando não recebe iluminação” (A7). O participante retrata a Lua (como representação da noite – parte não iluminada), e isso é considerável pelo fato de que crianças de 7-8 anos necessitem de algo visível, concreto, para que tomem consciência e assimilem os conhecimentos. Assim, ainda que A7 possua conhecimento relacionado ao movimento de rotação da Terra, a dificuldade de expressão faz com que seus pensamentos se confundam ou se relacionem com os conhecimentos espontâneos, ou seja, embora ela reconheça que a noite é a ausência direta de iluminação solar, para representar a noite, no seu desenho, ela utiliza como referência a Lua, que é o que se vê diariamente iluminar a noite. Outro fator importante de ressaltar, neste relato, são as divisões de águas contidas no planeta Terra, o participante compreende, parcialmente, sua composição, o que pode ser decorrente de desenhos ou jogos educativos.

Ao analisar a ilustração de A8, identificamos que ele representa o Sistema Solar, ilustrando o Sol ao centro, com a descrição da palavra “LOS”, com a escrita espelhada. Em diálogo com o participante, ele afirmou que desenhou o Sol, o planeta Terra girando e os outros planetas. É interessante observar que A8 traça um círculo ao redor do planeta Terra, para representar que ele gira. Outra especificidade identificada na imagem é a utilização da cor laranja para os demais planetas, enquanto o planeta Terra é colorido de verde e azul, retratando as plantas e a água. Vale ressaltar que, A8 é autista e apesar de ter poucas participações, durante as atividades da SEI, considera-se que ele compreendeu, ainda que parcialmente, o movimento de rotação da Terra, ao explicar, de forma ilustrativa, como acontece o dia e a noite. Além disso, a ilustração de A8 representa além do que foi solicitado e trabalhado durante as atividades propostas, é como se o mesmo ilustrasse o movimento de translação, ou ainda a representação do sistema solar, conhecimento este obtido pelo vídeo que foi apresentado ou por filmes/desenhos em sua rotina diária. Neste sentido, o relato apresentado por A8 se caracteriza em **complexo não explicativo**.

O último relato descritivo analisado é o do participante A12, em que se pode identificar a representação do Sistema Solar, com o Sol ao centro, na cor amarela, o planeta Terra do lado esquerdo do Sol, utilizando a cor verde no centro e azul nas bordas, e à direita do Sol há outro elemento, que pode se tratar da Lua ou outro planeta. Essa ilustração indica dados representativos dos movimentos da Terra, é como se quisesse demonstrar que a Terra realiza dois movimentos, rotação (quando gira em torno de si mesma) e translação (quando gira ao redor do Sol). Ainda que o participante não tenha apresentado tantas participações (falas), é possível identificar que houve reorganização do conhecimento durante as atividades da SEI, isso pode ser evidenciado no Quadro 12 de análise da atividade 2 (segunda etapa), quando o participante identifica o movimento aparente do Sol no céu, e compreende no decorrer das atividades que, quem está movimentando não é o Sol e sim o planeta Terra. Outra situação que justifica o conhecimento de A12 sobre o dia e a noite acontece durante a atividade 4, quando o participante explica como acontece o fenômeno dia e noite de forma curta e objetiva (Quadro 13), demonstrando clareza e conhecimento em sua fala. Nas falas durante as atividades o participante deixa evidente que o planeta Terra ao girar em torno de si ora recebe iluminação do Sol e ora não. O fato de ter poucas participações durante as atividades pode estar relacionado à dificuldade de expressão ou timidez do aluno. Diante disso considera-se que A12 representou no relato descritivo como acontece o dia e a noite, demonstrando que houve construção de conhecimento científico referente ao movimento de rotação da Terra, classificando-o em **complexo não explicativo**.

Os relatos dos alunos representaram a compreensão deles em relação ao conteúdo trabalhado. A representação das imagens por meio de ilustração possibilita a crianças “significar seu pensamento, sua imaginação, seu conhecimento, criando um modo simbólico de objetivação de seu pensamento” (FERREIRA, 1998, p. 140). Ainda que sejam somente ilustrações, considera-se o desenho um recurso relevante para exposição dos significados atribuídos pelos alunos, pois eles desenharam aquilo que está na mente, no pensamento e constituído como conhecimento (BARBOSA LIMA; CARVALHO, 2008). Cada criança tem sua forma de desenhar e de fazer representações, e Sans (2007) ressalta que apesar do desenho infantil ser um processo criativo ele não acontece da mesma forma para todas as crianças, pois obedece a ritmo de desenvolvimento diferentes, o que evidencia a relevância de se analisar os desenhos infantis no processo educativo. Após a elaboração do relato descritivo, é fundamental que o professor reflita sobre os resultados obtidos, reavaliando a atividade, reforçando afirmações, buscando novos meios de ressignificação do conhecimento, como foi feito após o desenvolvimento da SEI nesta pesquisa e apresentado nas considerações finais deste trabalho.

A ausência de ressignificação do conhecimento, por parte de alguns alunos, se dá pelo fato de estarem saindo da fase egocêntrica, dificultando a diferenciação entre os signos e os significados. Ainda que as crianças estejam na mesma faixa etária, seu desenvolvimento cognitivo acontece em ritmos diferentes, dependendo dos estímulos e das interações sociais, sendo necessário um pouco mais de tempo para que elas consigam expor os conhecimentos com segurança, para ressignificá-los e compreendê-los cientificamente.

Como o objetivo da SEI era verificar a promoção da iniciação à AC dos alunos de 2º ano, no Quadro 17 e na Figura 9 encontraram-se um resumo das análises referentes aos indicadores de AC, identificados nas falas dos participantes por atividade da SEI.

Para a contagem dos indicadores de AC, por atividades da SEI desenvolvida (Quadro 17), utilizou-se a contabilização de apenas um indicador para as falas em grupo e para as falas repetidas, mesmo que tenha sido proferida por dois ou três alunos, e, por ser o mesmo contexto, contamos apenas uma vez o indicador de referência da fala.

As análises realizadas, durante as seis atividades da SEI, indicam o predomínio do indicador *organização de informações*, com um total de 39 ocorrências; seguido do indicador de *raciocínio lógico*, com 26 episódios, e depois *classificação de informação* e *raciocínio proporcional*, com 13 episódios cada. Uma das justificativas para o elevado número de ocorrência do indicador *organização das informações*, está no fato dele estar “[...] relacionado ao arranjo das informações novas com aquilo que o aluno já sabe, ocorrendo uma retomada

dos conteúdos” (ROTTERS, 2018, p.138). Os indicadores que menos apareceram foram: *explicação*, com 7 ocorrências; *justificativa*, *seriação de informação*, com 6 episódios cada; *previsão e e levantamento de hipóteses*, com 5 ocorrências cada; e *teste de hipótese*, com 2 ocorrências.

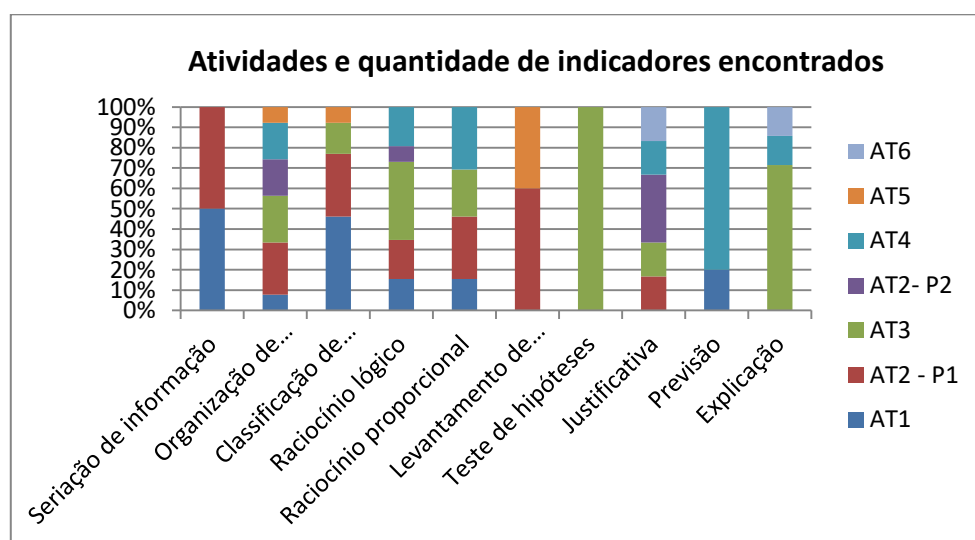
Quadro 17 – Análises referentes aos indicadores de AC por atividade da SEI

ATIVIDADES E QUANTIDADE DE INDICADORES ENCONTRADOS								
INDICADORES DE AC	AT1	AT2 - P1	AT3	AT2- P2	AT4	AT5	AT6	Total
Seriação de informação	3	3						6
Organização de informação	3	10	9	7	7	3		39
Classificação de informação	6	4	2			1		13
Raciocínio lógico	4	5	10	2	5			26
Raciocínio proporcional	2	4	3		4			13
Levantamento de hipóteses		3				2		5
Teste de hipóteses			2					2
Justificativa		1	1	2	1		1	6
Previsão	1				4			5
Explicação			5		1		1	7
Total	19	30	32	11	22	6	2	122

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2021.

Legenda: AT1 para atividade 1; AT2-P1 para atividade 2 parte 1; AT3 para atividade 3; AT2-P2 para atividade 2 parte 2; AT4 para a atividade 4; AT5 para a atividade 5 e AT6 para a atividade 6. A ordem apresentada no quadro segue a sequência das atividades desenvolvidas na SEI.

Figura 9 – Gráfico da representação dos indicadores, apresentados por atividade



Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2021.

Ao analisar os dados coletados, correspondente ao nível 1 (indicadores de seriação, organização e classificação de informação), é necessária a compreensão de que esse primeiro nível está relacionado à obtenção de dados, a fase argumentativa dos alunos expressa pelo arranjo das informações novas com aquilo que o aluno já sabe, pois é por meio deles que “se torna possível conhecer as variáveis envolvidas no fenômeno mesmo que, nesse momento, o trabalho com elas não esteja centralizado em encontrar relações entre elas e o porquê de o fenômeno ter ocorrido tal como se pôde observar” (SASSERON; CARVALHO, 2008, p. 6).

Para Sasseron e Carvalho (2009), os três primeiros indicadores (nível 1) marcam o início do processo argumentativo e é a partir desse processo que se estabelece novos questionamentos e ações para que a criança possa reforçar suas afirmações de forma ordenada, estruturando seu pensamento na construção de um novo conhecimento que é justificado cientificamente.

Observa-se que os números de ocorrências de seriação de informação foram inferiores ao de organização e classificação de informação (Quadro 17). Identifica-se que o maior número de seriação foi encontrado durante a atividade 1 (contação de história problematizadora) e a atividade 2 (observação do Sol no céu), como pode ser observado no gráfico da Figura 9. Isso pode ter ocorrido porque essas atividades proporcionaram aos participantes observar e argumentar, buscando soluções para o problema da Libélula e fazendo com que eles tragam seus conhecimentos para serem ressignificados cientificamente: “a ocorrência menor do indicador seriação de informações pode indicar uma limitação no processo de formação dos alunos, uma vez que este indicador exige um maior domínio e interpretação dos dados observados” (ROTTERS, 2018, p. 137). Outro fator que deve ser levado em consideração é a capacidade cognitiva dos participantes (operatório concreto), o que faz com que eles apresentem dificuldades em relacionar os conceitos.

O indicador de organização de informação é o mais encontrado, durante as atividades da SEI (Quadro 17), que prevê relacionar as informações novas ao conhecimento que o aluno já sabe, como retomada de conteúdo ou ainda quando as ideias são lembradas. Esse indicador foi encontrado em todas as atividades, com maior índice na atividade 2 (observação do Sol no céu) e 3 (experimento com o corpo), momentos em que os participantes argumentaram, expondo suas ideias, de forma coerente, o qual é representado pela forma como as ideias dos participantes se desenvolvem e os pensamentos são expostos.

Já o indicador de classificação de informação foi encontrado em todas as atividades, com maior índice nas duas primeiras (história problematizadora e observação do Sol no céu). Esse indicador possibilita aos alunos o desenvolvimento de habilidades como argumentar,

ordenar e classificar dados, relacionando-os aos elementos trabalhados o que possibilita o desenvolvimento da fase argumentativa por meio da observação e da reconstrução do conhecimento obtido em suas vivências cotidianamente. Segundo Roters (2018), esse indicador apresenta características dos dados obtidos, ou mesmo a ordenação dos elementos em que está sendo trabalhado.

Ao analisar os dados correspondente ao nível 2 (raciocínio lógico e proporcional), é necessária a compreensão de que esses indicadores estão relacionados à forma como se estrutura o pensamento, demonstrando pensamento organizado, construção de ideia lógica e objetiva para as relações que regulam os fenômenos naturais (SASSERON; CARVALHO, 2008). Os indicadores de raciocínio lógico e proporcional são identificados em maior número na atividade 3, de experimento com o corpo, e na atividade 2, de observação do Sol no céu (Quadro 17). Observa-se que, no total, o número de ocorrências do raciocínio lógico (26) supera o de raciocínio proporcional (13), o que já era esperado, pois o raciocínio lógico consiste na “exposição do pensamento de acordo com a forma que as ideias se desenvolvem”, enquanto o raciocínio proporcional “extrapola a demonstração do pensamento abrangendo as relações de interdependências entre as variáveis”, portanto “envolve comparações múltiplas e a capacidade de armazenar e processar mentalmente várias informações” (ROTTERS, 2018, p, 138).

Observa-se que o nível 3, constituído dos indicadores explicação, justificativa, levantamento de hipóteses, teste de hipótese e previsão, teve uma menor ocorrência (Quadro 17), pois são indicadores relacionados a busca de relações, ou seja, se “caracteriza por trabalhar com as variáveis envolvidas no fenômeno e a busca por relações capazes de descrever as situações para aquele contexto ou semelhantes” (ROTTERS, 2018, p. 54).

O indicador levantamento de hipóteses (Quadro 17) apareceu três vezes durante a atividade 2 (observação do Sol no céu) e duas vezes durante a atividade 5 (de onde vem o dia e a noite?). Considera-se que o levantamento de hipóteses é importante para apropriação da linguagem, momento em que se constroem as relações e surgem as explicações. Esse indicador pode surgir como afirmação ou pergunta baseado nos conhecimentos anteriores:

[...] o indicador levantamento de hipóteses, no ambiente escolar, adquire um caráter pedagógico importante na construção do conhecimento científico, pois é por intermédio dele que os alunos expõem seus conhecimentos prévios para depois tomar uma decisão, possibilitando testar e traçar uma explicação significativa considerando as hipóteses (confirmação, negação ou dúvida), e assim, posteriormente, construir novos conhecimentos. (ROTTERS, 2018, p.138).

O levantamento e a testagem de hipóteses “correspondem à busca por conexões e relações entre variáveis, a fim de descrever e explicar o fenômeno e suas consequências, atribuindo-lhe causas e efeitos” (ROTTERS, 2018, 138), a explicação revela as relações construídas ao longo de uma colocação, e a justificativa e previsão asseguram maior validade e autenticidade à proposição. Assim, à medida que os participantes justificam, preveem e explicam, ainda que com poucos argumentos e sem muita consistência, percebe-se que estão construindo ideias e argumentos, e com o desenvolvimento das atividades vão se tornando mais coerentes e consistentes.

Compreende-se que as atividades desenvolvidas possibilitaram aos participantes o confronto do conhecimento de mundo, obtido de suas vivências, e a iniciação ao processo de construção do conhecimento científico, ao observar e realizar experimento com o próprio corpo, com objetos e ainda com a utilização de recursos audiovisuais. Identifica-se, nas ações e falas dos alunos, argumentos e questionamentos que demonstram o processo de reestruturação e validação científica. Como exemplo, temos os momentos em que realizaram experimento com objetos (atividade 4), ainda que alguns alunos tiveram dificuldade de assimilação do conhecimento relacionado ao conteúdo dia e noite, parte deles conseguiram representar por meio do manuseio com os objetos (lâmpada e globo terrestre) e do relato descritivo, justificando as ações ligadas ao movimento de rotação.

Diante disso, considera-se que a SEI desenvolvida proporcionou, ainda que parcialmente, a construção do conhecimento científico. Foi possível identificar na interação entre aluno/aluno e aluno/professor (pesquisador) durante as atividades desenvolvidas e resolução de problema, nas ações e falas dos participantes, a presença de indicadores de AC, o que justifica a proposta da SEI do conteúdo dia e noite, na iniciação da Alfabetização Científica de alunos do 2º ano do Ensino Fundamental. Assim as evidências nas falas, ações e representações ilustrativas dos alunos analisadas no decorrer deste capítulo, demonstram a ressignificação do conhecimento apreendido em suas vivências e a ampliação do uso da linguagem. Ainda que os alunos não consigam apresentar os conceitos ou explicações científicas para conceituar dia e noite, foi possível identificar que os participantes realizaram descrição do movimento de rotação a partir de termos cotidianos ao expressar os fenômenos observados e caracterizar ações decorrentes do astro Sol como “iluminação” e do planeta Terra “girando”, sendo possível constatar que houve o aprendizado de novas palavras e ampliação gradativa da linguagem, conforme as análises realizadas no decorrer deste capítulo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse estudo teve como objetivo verificar as contribuições de uma SEI para o ensino do conteúdo dia e noite, na iniciação da AC de alunos do 2º ano do EF. Acreditamos que o ensino investigativo deve ser trabalhado desde os anos iniciais do EF proporcionando o desenvolvimento de habilidades que levem os alunos a uma formação voltada para a iniciação a AC conforme proposto nesta pesquisa. Para trabalhar com ensino investigativo é preciso práticas e abordagens que aproxime o entendimento da Ciência a realidade dos alunos, a partir da utilização de temas cotidianos em atividades que partem daquilo que os alunos já sabem.

As atividades foram desenvolvidas com o foco em investigação e resolução de problemas, utilizando como recursos didáticos o lúdico, a observação do Sol no céu em diferentes momentos, movimentos corporais, experimentos com corpo e outros objetos, vídeo e história em quadrinho. Por trabalharmos com um público de crianças na faixa etária de 7 a 8 anos (estágio do operatório concreto), considerou-se necessário o uso de atividades concretas, ou seja, de manipulação física, para que a ação mental se tornasse possível, favorecendo a compreensão e a construção dos conhecimentos cientificamente aceitos.

Considerando as etapas da atividade investigativa é importante ressaltar que, a atividade de contação de história não foi realizada com as crianças dispostas em semicírculo, conforme planejada, devido às restrições de distanciamento social em função da pandemia da COVID-19. Para o desenvolvimento dessas atividades realizou-se alterações na posição dos alunos, mantendo-os em assentos alternados (um aluno x cadeira vazia), além do uso de EPI individual. Apesar dos alunos não estarem posicionados em semicírculo, eles participaram ativamente dos diálogos, reformulando seus conceitos relacionados aos questionamentos propostos. Vale ressaltar que, nesta pesquisa, defende-se a interação e a manipulação dos objetos em grupo como um fator contribuinte para a reformulação dos conhecimentos apreendidos durante uma SEI.

Ao realizar as análises observou-se que parte dos conhecimentos revelados pelos participantes da pesquisa se assemelham a resultados de outras pesquisas, referenciados no decorrer deste trabalho, como os encontrados por: Tignanelli (1998), que afirma que a atenção das crianças, ao observarem o céu, não se restringe aos objetos astronômicos (estrelas, planetas, Sol, Lua etc), mas também a objetos de natureza biológica; Piaget (2005), que afirma que os alunos explicam o movimento do Sol a partir de elementos externos; e Deus (2013), que afirma que as crianças reconhecem o movimento aparente do Sol, entretanto não

sabem explicar como ocorre, e quando tentam explicar, o fazem com base em suas experiências cotidianas.

De acordo as 06 (seis) atividades desenvolvidas, orientadas pelos princípios da AC, nota-se na primeira atividade (contação da história problematizadora), que os alunos foram levados para o mundo da fantasia e, ao mesmo tempo, tiveram a oportunidades de trazer à memória vivências e conhecimentos constituídos culturalmente, despertando o interesse pela busca de respostas, favorecendo a interação e a ampliação da linguagem oral e gestual. Os participantes, ao buscarem soluções para a Libélula que não conseguia enxergar, relataram seus conhecimentos prévios, pautados nas suas ações e rotinas, relacionando-as e diferenciando-as em ações realizadas durante o dia ou noite. A contação da história problematizadora, com base no ensino investigativo, proporcionou aos participantes da pesquisa a oportunidade de construir seu próprio conhecimento, pois, ao se depararem com os questionamentos sugeridos na história e complementados pela pesquisadora, eles se veem diante de um desafio relacionado com suas experiências diárias e que vivenciam no seu cotidiano. A contação da história problematizadora proporcionou diálogo, interação, socialização, liberdade de expressão, comunicação e a construção de novos conhecimentos

Ao analisar os dados obtidos durante o desenvolvimento da atividade 1: “contação de história problematizadora”, observou-se a presença dos indicadores de AC: seriação, organização e classificação de informação (nível 1), com um percentual de 63,16%; raciocínio lógico e proporcional (nível 2), com 31,58%; e o indicador de previsão, correspondente ao (nível 3), com 5,26%. As análises indicam maior número dos indicadores referente ao nível 1, correspondente ao processo de argumentação. O desenvolvimento da argumentação acontece com a exposição dos conhecimentos obtidos culturalmente pelos participantes sobre o tema proposto durante a atividade por meio das discussões e reflexões. Apesar das falas serem consideradas por nós, pouco elaboradas, as mesmas indicam que os participantes começaram a reformular seus conhecimentos prévios a respeito do conteúdo dia e noite, ao buscarem soluções para o problema da Libélula. Vale ressaltar que uma das habilidades que mais se desenvolveu e que justifica o conhecimento científico no contexto da AC é a fala, e é por meio dela que os participantes argumentaram e confrontaram o conhecimento de mundo que já possuíam com os novos conhecimentos científicos que são reformulados e justificados cientificamente.

Durante a atividade 2, os alunos levantaram suposições (hipóteses) para solucionar o problema da Libélula, e as dúvidas sobre o porque que o dia brilhava tanto impedindo-a de abrir os olhos os conduziram a primeira observação da posição do Sol no céu, quando

realizam trocas de informações, questionaram e trouxeram afirmações sobre os conceitos apreendidos empiricamente. Ao realizar a segunda observação da posição do Sol no céu, e estabelecerem comparação com a primeira observação realizada, poucos participantes reconheceram o movimento aparente do Sol no céu. Nessa atividade, os participantes puderam olhar para o céu em dois momentos diferentes do dia e visualizar a mudança aparente da posição do Sol, rompendo com as ideias iniciais de que o Sol estava sempre numa mesma posição no céu. Os participantes justificaram suas falas, levantaram e testaram hipóteses observando o Sol, apresentando possibilidades para ajudar a Libélula a resolver seu problema, contudo, isso não significou que todos compreenderam como o fenômeno do dia e noite ocorre. A atividade 2 (parte 1 e 2), apresentou o maior número de indicadores de AC identificados: seriação de informações, organização de informações, classificação de informações, raciocínio lógico, raciocínio proporcional, levantamento de hipóteses e justificativa. Foi a atividade que teve maior participação dos alunos, talvez por possibilitar que os alunos analisassem os fatos e fenômenos durante a observação, levando-os a compreensão de como ocorrem, ampliando assim, suas ideias iniciais sobre o conteúdo trabalhado. Partindo do princípio que a atividade de observação despertou o interesse e a curiosidade dos alunos para objetos e fenômenos do ambiente natural e social, desenvolveu a capacidade sensorial, favoreceu a objetividade, estimulou atitudes científicas (atenção, organização, rigor nas observações) e ampliou as habilidades de comunicação, pode-se afirmar que a atividade contribuiu para a iniciação da AC.

A análise da atividade 2 foi realizada considerando o total de indicadores encontrados nas ATP1 e ATP2 como 100%. Constatou-se um percentual de 58,54% dos indicadores correspondente ao nível 1, um total de 26,83% para o nível 2 e 14,63% para o nível 3. O elevado número de indicadores referente ao nível 1, demonstra a forma pela qual os alunos compreenderam os termos ao expressarem suas falas de forma organizada, classificando elementos específicos do planeta Terra e do astro Sol, como função, benefícios/malefícios, de forma a justificar o conhecimento apreendido em suas vivências, demonstrando o pensamento organizado ainda que expressado empiricamente.

Durante a atividade 3 (experimento com o próprio corpo), observou-se um maior índice de indicadores de organização de informação e raciocínio lógico, o que é um indicativo de processo de mudança da fase para estruturação do pensamento. Vale destacar que atividades com experimento contribuem para o fortalecimento da autonomia dos alunos, desenvolvimento de habilidades e capacidades relacionadas à aprendizagem além da compreensão da Ciência como uma interpretação do mundo e não como um conjunto de

respostas prontas e definidas.

A análise da atividade 3 foi realizada considerando o total de indicadores de AC como 100%, e nesta, identificou-se um percentual de 34,38% de indicadores correspondente ao nível 1, 40,62% para o nível 2 e 25% para o nível 3. Considerando todas as atividades propostas na SEI desenvolvida, a atividade 3 foi a que apresentou o maior número de indicadores de AC referente ao nível 3, o que corresponde ao início da fase de entendimento das relações, com as habilidades de justificativa, previsão, explicação e testagem de hipóteses. Ainda que os alunos demonstrassem essas habilidades durante a atividade, não significa que os mesmos compreendem as relações, mas corresponde ao início do pensamento estruturado para os entendimentos relacionados ao tema dia e noite. Essa situação pode ser evidenciada pelo número de indicador de raciocínio lógico (nível 2), justificando o desenvolvimento da estruturação do pensamento, identificada no momento em que os alunos expressaram afirmações de forma lógica e apresentaram argumentos estruturados.

Os participantes responderam aos questionamentos durante a atividade 3 demonstrando compreensão de que a Terra gira em torno de si mesma, fazendo com que aconteça o dia, na parte que recebe iluminação, e a noite, para a parte não iluminada. No entanto, constatou-se, nas explicações sobre o porquê do dia e noite, que os participantes não conseguem expressar seus conhecimentos sobre o movimento realizado pela Terra em torno do seu próprio eixo (rotação), o que pode ser devido à falta de compreensão, ou por apresentarem traços egocêntricos, com dificuldades de entender a realidade a partir de outro ponto de vista. Ainda que as respostas sejam curtas, diretas, objetivas e sem detalhes, nas explicações dadas identifica-se nas falas dos alunos palavras que indicam o conhecimento científico como: “iluminada”; e “girando”, ao fazerem menções à função dos astros.

A atividade 4, de “experimento com os objetos”, demonstra o conhecimento obtido dos participantes ao utilizarem os objetos (globo terrestre e lâmpada) para representarem como acontece o dia e a noite. Considerando o total de indicadores de AC como 100%, identifica-se um percentual de 31,82% referente ao nível 1 (organização de informação), um total de 40,91% equivalente ao nível 2, sendo a maioria representada pelo raciocínio lógico, e 27,27% para o nível 3, com destaque para o indicador previsão. Os dados demonstram o desenvolvimento de habilidades como argumentação, pensamento lógico e a capacidade de prever determinadas situações. Dos treze participantes (100%), evidencia-se que apenas 38,46% conseguiram expressar por meio do manuseio dos objetos e falas explicar como acontece o dia e a noite. Este resultado não implica que os outros 61,54% não tiveram

ressignificação do conhecimento, mas sim que precisam de mais de tempo para poder reestruturar e assimilar os novos conhecimentos, expressando-os com clareza e segurança.

A atividade 5, “Vídeo de onde vem o dia e a noite”, foi desenvolvida para contextualizar os conhecimentos apreendidos. O vídeo sendo um dos recursos facilitadores para a compreensão dos conceitos científicos, possibilita a retomada do conteúdo com diferentes linguagens (visual, auditiva), e contribui para que os alunos ressignifiquem os conhecimentos apropriados sobre dia e noite, relacionando-os às suas vivências e ao conhecimento adquirido no seu cotidiano. A participação nesta atividade foi limitada e algumas respostas dadas relacionadas ao movimento do planeta Terra são realizadas ao mesmo tempo por grupo de alunos, como “noite” “dia” “girando”. Nessa atividade, identificou-se nas falas dos participantes 66,66% dos indicadores de AC correspondentes ao nível 1 e 33,34% referente ao nível 3, indicando pensamento organizado e a busca pelo entendimento das relações ao questionar/levantar hipóteses. Considera-se que a atividade proporcionou a familiarização dos conhecimentos apreendidos com aqueles apresentados por Kika, no momento da releitura de imagem realizando explicação causal e reforçando o conteúdo trabalhado.

A atividade 6, “história em quadrinho”, foi a última atividade da SEI, realizada para avaliação do conhecimento individual dos alunos. Verificou-se que os alunos ao ilustrar como acontece o dia e a noite representaram o conhecimento apreendido durante as atividades da SEI. Neste sentido evidenciou-se nesta atividade que 46,16% dos alunos conseguiram representar seus conhecimentos ao ilustrarem o planeta Terra e o Sol, demonstrando ressignificação do conhecimento apreendido, 30,76% representaram o dia e a noite com imagens do cotidiano sem a ilustração do planeta Terra (responsável pela rotação) e 23,08% alunos não conseguiu realizar o relato descritivo. A atividade com a RQ possibilita momentos de reflexão, que levaram os alunos a uma leitura crítica, ao correlacionar a mensagem contida nos quadrinhos com situações vivenciadas no cotidiano, promovendo, a partir da reflexão e interação, a construção de novos conhecimentos que foram ressignificados

Diante disso, ainda que, ao investigar e buscar soluções para as problematizações durante a SEI, os participantes não conseguissem expressar o conhecimento ou mesmo trazer justificativas científicas, é possível afirmar que houve ressignificação do conhecimento apreendido em suas vivências. Essa afirmação se justifica pelas falas e ações durante o desenvolvimento da SEI, com ênfase nas atividades de representação dos objetos e dos relatos descritivos ao explicar como acontece o dia e a noite evidenciando que ocorreu a iniciação a AC.

Considera-se que a SEI proporcionou a estruturação do pensamento pela compreensão, ainda que parcial, do conteúdo dia e noite. Mesmo que os participantes não consigam expressar claramente os conhecimentos reformulados, identifica-se em suas falas que eles reconhecem o movimento da Terra em torno de si mesma, quando afirmam que o dia acontece “porque a Terra gira” ou mesmo ilustram a representatividade destes astros, justificando o dia e a noite.

Neste sentido, evidente que ocorreu iniciação a AC dos alunos sobre a temática dia e noite após o desenvolvimento da SEI, mas não que houve AC. Considera-se necessário retomar a atividade ou o conceito posteriormente, para justificar essa compreensão, pois eles puderam observar e averiguar que suas ideias iniciais (conhecimentos prévios) estavam equivocadas e/ou incompletas e passaram a ter uma nova forma de compreender a realidade e de descrevê-la a partir de termos cotidianos.

Os resultados evidenciam que alguns participantes modificaram seus conhecimentos prévios, desenvolvendo habilidades previstas na iniciação de AC, como investigação (coletar, organizar e classificar informações), estruturação do pensamento, das falas e das afirmações (raciocínio lógico e proporcional), interação, argumentação e questionamento (levantamento e testagem de hipóteses, justificativa, previsão e explicação), contribuindo para a reflexão e formação de novos conhecimentos ao confrontarem-se com situações que exigem reflexão e tomada de decisão, a relacionar fatos ou acontecimentos de suas vivências na compreensão dos conceitos-chave para aplicação em situações diversas do dia a dia. Essa mudança de conhecimento pode ser constatada ao longo das análises das falas, ações durante as atividades desenvolvidas durante a SEI e nas representações dos relatos descritivos dos participantes, o que demonstra o processo de iniciação à AC.

Ressalta-se que as atividades de observação e de experiência com o próprio corpo foram essenciais para a iniciação da AC dos alunos durante a realização da SEI, tendo em vista que se constituem em práticas fundamentais para o ensino de conceitos abstratos e que é de difícil compreensão por parte de crianças da faixa etária de 7 a 8 anos, idade dos participantes desta pesquisa.

Considera-se o tema relevante para novos estudos, por ser um conteúdo da vivência dos alunos e pouco explorado em sala de aula, por incentivar os alunos na busca de soluções e no desenvolvimento de habilidades que lhes permitam atuarem de forma consciente dentro e fora do contexto escolar. É necessário que a compreensão dos conceitos científicos aconteça desde os anos iniciais do EF, quando os primeiros conceitos são ressignificados contribuindo para a iniciação a AC desde os anos iniciais do EF.

Diante de todo esse contexto, acreditamos que essa pesquisa foi de grande relevância, seja para indicar a necessidade de trabalharmos a AC nos anos iniciais do EF e para futuras pesquisas de pós-graduação, com foco na formação de professores para atuarem nesta fase utilizando da AC com seus estudantes. As evidências nos mostraram que os alunos, apesar do tempo de construção do conhecimento, que é possível e de forma satisfatória, lúdica e contextualizada, a ressignificação dos conhecimentos apreendidos cientificamente, justificando a iniciação a AC por meio das habilidades encontradas e da aquisição de novas aprendizagens.

REFERÊNCIAS

- AGUILERA, Vanderci de Andrade; SILVA, Helen Cristina da. As denominações para libélula, no Atlas Linguístico do Brasil: um estudo sobre a motivação dos signos. **ALFA: Revista de Linguística**, São Paulo, v. 65, n. 13455, p. 1-24, 2021. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/alfa/article/view/13455>. Acesso em: 20 dez. 2021.
- ALTET, Marguerite; MHEREB, Maria Teresa. A observação das práticas de ensino efetivas em sala de aula: pesquisa e formação. **Cadernos de Pesquisa** [online], São Paulo - SP, v. 47, n. 166, p. 1196-1223, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/198053144321>. Acesso em 20 abril.2022.
- AMARILHA, Marly. Magali e Cascão na Escola: transitando entre imagens e palavras. **Presença Pedagógica**, Belo Horizonte, v. 6, n. 35, p. 29-41, set./out. 2000.
- ARAÚJO, Maria Alina Oliveira Alencar de. **A Alfabetização Científica nos anos iniciais do ensino fundamental**: os documentos oficiais e o olhar do professor sobre a sua prática,. Dissertação. (Mestrado em Educação). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 2017. 157f. Disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira>. Acesso em: 26 nov. 2019.
- BARBOSA-LIMA, Maria Conceição; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. O desenho infantil como instrumento de avaliação da construção do conhecimento físico. **Revista Eletrônica de Enseñanza de las Ciencias**, Espanha, v. 7, n. 2, p. 337-348, 2008. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen7/ART4_Vol7_N2.pdf. Acesso em: 2 de maio de 2022.
- BARBOSA-LIMA, Maria Conceição; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; GONÇALVES, Maria Elisa Rezende. A escrita e o desenho: instrumentos para a análise da evolução dos conhecimentos físicos. **Cad. Cat. Ens. Fís.**, v. 15, n. 3, p. 223-242, dez. 1998.
- BARTELMEBS, Roberta Chiesa. **Ensino de astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental**: como evoluem os conhecimentos dos professores a partir do estudo das ideias dos alunos em um curso de extensão baseado no modelo de investigação na escola. 2016. 324f. Tese. (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.
- BARTELMEBS, Roberta Chiesa; SILVA, João Alberto. O que pensam as crianças sobre o Sistema Solar e como incluir essas ideias nas aulas de ciências. **Revista Eletrônica de Psicologia e Espistemologia Genéticas**. Marília - SP. v. 5 , n. 2, p. 1-20, 2013. Disponível em: <https://revistas.marilia.unesp.br/index.php/scheme/article/view/3570>. Acesso em: 18 dez. 2021.
- BATTAGLIA, Stela Maris Fazio. A criança e a Literatura. In: DIAS, Marieta Lúcia Machado; MORAES, Maria Célia (orgs). **Oficinas de sonho e realidade na formação do educador na Infância**. Campinas, São Paulo: Papyrus, 2003. p. 113-125.
- BIZZO, Nelio. **Ciências**: fácil ou difícil? São Paulo: Àtica, 1998. (Palavra de professor).
- BOCZKO, Roberto.. **Conceitos de Astronomia**. 2. reimpr. Universidade de São Paulo:

Edgard Blucher Ltda., 1998.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB. 9394/1996. BRASIL. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm Acesso em: 20 jan. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular – BNCC**, versão aprovada pelo CNE, novembro de 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wpcontent/uploads/2018/02/bncc-20dez-site.pdf>. Acesso em: 15 out. 2019.

BRICCIA, Viviane. Sobre a natureza da ciência e o ensino. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa (org). **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 111-128.

CAMPOS, Maria Cristina da; NIGRO, Rogério Gonçalves. **Didática de ciências: o ensino-aprendizagem como investigação**. São Paulo: FTD, 1999. (Conteúdo e metodologia)

CANALLE, João Batista Garcia; MATSUURA, Oscar Toshiaki. **Formação Continuada de Professores**. Ed. 2007. Rio de Janeiro: Sinergia, 2012.

CARRARO, Patricia Rossi. **Psicologia do desenvolvimento e da aprendizagem**. 1.ed. Rio de Janeiro: Seses - Estácio, 2015.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Ciências no Ensino Fundamental. **Cadernos de Pesquisa**. São Paulo. n.101, p.152-168, 1997. Disponível em: <http://publicacoes.fcc.org.br/ojs/index.php/cp/article/view/757>. Acesso em: 09 ago. 2020.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Habilidades de professores para promover a enriquecimento científica. **Contexto & Educação: revista do programa de pós-graduação em educação nas ciências.**, v. 22, n.1, p. 25-49, 2007

CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. Ensino e aprendizagem de Ciências: referências teóricas e dados empíricos das sequências de ensino investigativas – (SEI). In: LONGHINI, Marcos Daniel (org). **O uno e o diverso na educação**. Uberlândia: EDUFU, 2011. p. 253-266.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. O ensino de ciências e a proposição de sequência de ensino investigativo. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (org). **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cenage Learning, 2013. p.1-20.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v.

18, n. 3, p. 765–794, 2018. Disponível em:
<https://doi.org/10.28976/19842686rbpec2018183765>. Acesso em: 01 mar. 2022.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de *et al.* **Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 1998.

CHASSOT, Attico. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação** [online]. São Paulo - SP, n. 22, p. 89-100, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-24782003000100009>. Acesso em: 5 dez. 2019.

COLAÇO, Gisele. Adriana Mello; GIEHL, Leidi Katia; ZARA, Reginaldo Aparecido. O ensino de ciências nas séries iniciais: um olhar sobre a ciência, o cotidiano e as tecnologias. **Arquivos do MUDI**, Santa Catarina, v. 21, n. 3, p. 50-65, 2017. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ArqMudi/article/view/40941>. Acesso em: 7 jun. 2021.

DEUS, Mariana Ferreira de. **As contações de histórias problematizadoras no ensino de astronomia no 2º ano do ensino fundamental: entrelaçando fantasia e conhecimentos**. 2013. 137 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Humanas) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2013.

DOHME. Vânia D'Angelo. **Comunicação & Encatamento: as histórias de fadas com mídia entre a realidade do mundo adulto e a realidade fantástica**. 2008. 200 f. Tese (Doutorado em Comunicação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2008.

FERRACIOLI, Laércio. Aprendizagem, desenvolvimento e conhecimento na obra de Jean Piaget: uma análise do processo de ensino-aprendizagem em Ciências. **Revista Bras. Est. Pedag.**, Brasília, v. 80, n. 194, p. 5-18, jan/abr. 1999.

FERREIRA, Sueli. **Imaginação e Linguagem no Desenho da Criança**. Campinas: Papyrus, 1998.

FERREIRA, Sueli; SILVA, Silvia Mária Cintra. Faz o chão pra ela não ficar voando: o desenho na sala de aula, In: FERREIRA, Sueli. (org), **O ensino das Artes: construindo caminhos**. 3.ed., Porto Alegre: Papyrus: 2004. p. 139-179.

FONZAR, Jair. Piaget: do egocentrismo (História de um conceito). **Educ. Rev.**, Curitiba-SC, v. 5, p. 81-103, dez. 1986. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0104-4060.059>. Acesso em: 2 nov. 2021.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Esperança: um reencontro com a Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.

GOIÁS. Secretaria de Estado da Educação. **Documento Curricular para Goiás**. 2018. Disponível em: <https://cee.go.gov.br/wp-content/uploads/2019/08/Documento-Curricular-para-Goi%C3%A1s.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2020.

HILÁRIO, Thiago Wedson. CHAGAS, Helaíny Wanyessy Kenya Rodrigues Silva. O Ensino de Ciências no Ensino Fundamental: dos PCNs à BNCC. **Revista Braz. J. Of Develop.**, Curitiba, v. 6, n. 9, p. 65687-665995, set. 2020. ISSN 2525-8761.

KRASILCHIK, Myriam. **O professor e o currículo de ciências**. São Paulo: EPU, 1987.

KRASILCHIK, Myriam; MARANDINO, Martha. **O ensino de ciências e cidadania**. São Paulo: Moderna, 2007.

LANGHI, Rodolfo. Ideias de senso comum em astronomia. **7º Encontro Nacional de Astronomia (ENAST)**, 2004. Disponível em: <http://telescopiosnaescola.pro.br>. Acesso em 18 dez. 2021.

LIMA, Keycinara Batista de. **Alfabetização Científica nos anos iniciais do ensino fundamental**: o ensino de Física e Astronomia nos livros didáticos de Ciências Naturais. 2018, 171f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Humanidades), Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2018. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/6938>. Acesso em: 26 nov. 2019.

LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização Científica no contexto das séries iniciais. **Rev. Ensaio**. Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 45-61, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/N36pNx6vryxdGmDLf76mNDH/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 20 maio 2020.

MAGALHÃES JUNIOR, Carlos Alberto de Oliveira; PIETROCOLA, Mauricio; ORTÊNCIO FILHO, Henrique. História e características da disciplina de ciências no currículo das escolas brasileiras. **Revista Educere**. Paraná, v. 11, n. 2, 2011. Disponível em: <https://revistas.unipar.br/index.php/educere/article/view/4287>. Acesso em: 2 ago. 2021.

MILONE, André de Castro. A Astronomia no dia a dia. In: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Introdução à astronomia e astrofísica**. São José dos Campos, SP.: INPE, 2018. p. 1-56.

MORAES, Roque. O significado de experimento numa abordagem construtivista: o caso do ensino de ciências. In: MORAES, Roque; BORGES, Regina Maria Rabello (orgs). **Educação em ciências nas séries iniciais**. Porto Alegre: Ed. Sagra Luzzatto, 1998. p. 29-45.

MORAES, Roque; BORGES, Regina Maria Rabello. Como desenvolver a educação em ciências nas séries iniciais? In: MORAES, Roque; BORGES, Regina Maria Rabello (orgs). **Educação em ciências nas séries iniciais**. Porto Alegre, Ed. Sagra Luzzatto, 1998, p. 13-26.

MORÁN, José Manoel. O vídeo na sala de aula. **Comunicação & Educação**, [S. l.], n. 2, p. 27-35, 1995. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/comueduc/article/view/36131>. Acesso em: 16 abr. 2022.

MORÁN, José Manuel. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 12. ed. Campinas, SP: Papirus, 2006. (Coleção Papirus-Educação).

NASCIMENTO, Fabrício do; FERNANDES, Hylio Laganá; MENDONÇA, Viviane Melo de. O ensino de ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais. **Revista HISTEDBR On-line**, Campinas/ SP, v. 10, n. 39, p. 225–249, 2010. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr/article/view/8639728>. Acesso em: 2 maio 2021.

PIAGET, Jean. **A representação do mundo na criança**: com o concurso de onze colaboradores. Aparecida, SP: Ideias & Letras, 2005.

POLON, Sandra Aparecida Machado. **Teoria e metodologia no ensino de ciências**. Paraná: UNICENTRO, 2012. Disponível em:
<http://repositorio.unicentro.br:8080/jspui/bitstream/123456789/852/5/TEORIA%20E%20METODOLOGIA%20DO%20ENSINO%20DE%20CI%C3%84NCIAS.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2020.

REIS, Márcia Santos Anjo . As revistas em quadrinhos como recurso didático no ensino de Ciências. **Ensino e Re Vista**, Uberlândia, v. 9, n. 1, p. 105-114, 2001.

ROTTERS, Virginia. **Contribuições de uma sequência didática para a promoção da alfabetização científica nos anos iniciais**. 2018. 288f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2018. Disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira>. Acesso em: 26 nov. 2019.

SANS, Paulo de Tarso Cheida. **Pedagogia do Desenho Infantil**. Campinas: Átomo, 2007.

SASSERON, Lúcia Helena. **Alfabetização Científica no Ensino Fundamental**: estrutura e indicadores deste processo em sala de aula. 2008, 265f. Tese (Doutorado em Educação) Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2008. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/002263232>. Acesso em: 24 nov. 2019.

SASSERON, Lucia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Almejando a Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Revista Investigações em Ensino de Ciências - IENCI**. Porto Alegre - RS, v.13, n. 3, p. 333-352, 2008. Disponível em:
http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID199/v13_n3_a2008.pdf/. Acesso em: 17 maio 2020.

SASSERON, Lucia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Escrita e desenho: análise das interações presentes nos registros elaborados por alunos do Ensino Fundamental. **VII Enpec**. Florianópolis, 2009.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Revista Investigações em Ensino de Ciências - IENCI**, Porto Alegre-RS, v. 16, n. 1, p 59-77, 2011. Disponível em:
<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/246>. Acesso em: 15 maio 2020.

SIPAVICIUS, Bruno Kestutis de Alvarenga; SESSA, Patrícia da Silva. A Base Nacional Comum Curricular e a área de Ciências da Natureza: Tecendo relações e críticas. **ACIS -Atas de Ciências da Saúde**. São Paulo, v. 7, p. 3-16, jun. 2019. Disponível em:
<http://revistaseletronicas.fmu.br/index.php/ACIS/article/view/2052>. Acesso em: 7 ago. 2021.

SOARES, Magda. Letramento e alfabetização: as muitas facetas. **Revista Brasileira de Educação**. Rio de Janeiro, n. 25, p. 5-17, abr. 2004. Disponível em:
<https://doi.org/10.1590/S1413-24782004000100002>. Acesso em: 02 maio 2021.

TIGNANELLI, Horácio Luis. Sobre o ensino da Astronomia no Ensino Fundamental. In: WEISSMANN, Hilda (org.) **Didática das ciências naturais**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo Silva. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. 1.ed. – 21 reimp. São Paulo: Atlas, 2012.

VERGUEIRO, Valdomiro. Uso das HQS no ensino. In: BARBOSA, Alexandre *et al.* **Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula**. 3.ed. São Paulo: Contexto, 2006.

VIECHENESKI, Juliana Pinto; CARLETTO, Márcia. Por que e para quê ensinar crianças. **Revista Bras. de Ensino de C & T**, Curitiba - PR, v. 6, n. 2, p. 213-227, maio-ago. 2013. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/1638>. Acesso em: 1 dez. 2020.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Sequência de Ensino Investigativo para explorar os conceitos de dia e noite no 2º ano do Ensino Fundamental





MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E
TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-
GRADUAÇÃO

**TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAÇÃO NO REPOSITÓRIO DIGITAL
DO IFG - ReDi IFG**

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Digital (ReDi IFG), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IFG.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese | <input type="checkbox"/> Artigo Científico |
| <input type="checkbox"/> Dissertação | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia - Especialização | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input type="checkbox"/> TCC - Graduação | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input checked="" type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: <u>Sequência de Ensino Investigativo</u> | |

Nome Completo do Autor: Fabiana de Jesus Silva

Matricula: 20192020280030

Título do Trabalho: Sequência de ensino investigativo para explorar os conceitos dia e noite no 2º ano do Ensino Fundamental

Autorização - Marque uma das opções

- Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso aberto);
- Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG somente após a data ___/___/___ (Embargo);
- Não autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso restrito).

Ao indicar a opção **2** ou **3**, marque a justificativa:

- O documento está sujeito a registro de patente.
 O documento pode vir a ser publicado como livro, capítulo de livro ou artigo.
 Outra justificativa: _____

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.

Jataí 21 / 09 / 2022
Local Data
Fabiana de Jesus Silva
Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E
TECNOLOGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-
GRADUAÇÃO

**TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAÇÃO
NO REPOSITÓRIO DIGITAL DO IFG - ReDi IFG**

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Digital (ReDi IFG), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IFG.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Tese | <input type="checkbox"/> Artigo Científico |
| <input type="checkbox"/> Dissertação | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia – Especialização | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input type="checkbox"/> TCC - Graduação | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input checked="" type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: <u>Sequência de Ensino investigativo.</u> | |

Nome Completo do Autor: Márcia Santos Anjo Reis

Matrícula: 1355159

Título do Trabalho: Sequência de ensino investigativo para explorar os conceitos dia e noite no 2º ano do Ensino Fundamental.

Autorização - Marque uma das opções

1. Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso aberto);
2. Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG somente após a data ___/___/___ (Embargo);
3. Não autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso restrito).

Ao indicar a opção **2 ou 3**, marque a justificativa:

- O documento está sujeito a registro de patente.
 O documento pode vir a ser publicado como livro, capítulo de livro ou artigo.
 Outra justificativa: _____

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- i. o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- ii. obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- iii. cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.

Jataí, 21 / 09 / 2022
Local Data

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

SILVA, Fabiana de Jesus

REIS, Márcia Santos Anjo

SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVO PARA EXPLORAR OS CONCEITOS DIA E NOITE NO 2º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Produto Educacional vinculado à dissertação “Dia e Noite: uma Sequência de Ensino Investigativo para a iniciação da Alfabetização Científica de alunos do 2º ano do Ensino Fundamental”.

Autorizo, para fins de estudo e de pesquisa, a reprodução e a divulgação total ou parcial deste trabalho, em meio convencional ou eletrônico, desde que a fonte seja citada.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação na (CIP)

Silva, Fabiana de Jesus.

Sequência de Ensino Investigativo para explorar os conceitos Dia e Noite no 2º ano do ensino fundamental: Produto Educacional vinculado à dissertação “Dia e noite: uma Sequência de Ensino Investigativa para a iniciação à alfabetização científica de alunos do 2º ano do ensino fundamental” [manuscrito] / Fabiana de Jesus Silva, Márcia Santos Anjo Reis. -- 2022.

35 f.; il.

Produto Educacional (Mestrado) – IFG – Câmpus Jataí, Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática, 2022.

Bibliografias.

1. Ensino de ciências. 2. Sequência de Ensino Investigativo. 3. Alfabetização científica. 4. Ensino de Astronomia. I. Reis, Márcia Santos Anjo. II. IFG, Câmpus Jataí. III. Título.



INSTITUTO FEDERAL
Goiás

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
CÂMPUS JATAÍ

FABIANA DE JESUS SILVA

Seqüência de ensino investigativo para explorar os conceitos Dia e Noite no segundo ano do ensino fundamental

Produto educacional apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Jataí, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre(a) em Educação para Ciências e Matemática, defendido e aprovado, em 06 de julho de 2022, pela banca examinadora constituída por: **Profa. Dra. Márcia Santos Anjo Reis** - Presidente da banca / Orientadora - Universidade Federal de Jataí; **Prof. Dr. Ruberley Rodrigues de Souza** - Membro interno - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás e **Profa. Dra. Roberta Chiesa Bartelmebs** - Membro externo - Universidade Federal do Paraná. A sessão de defesa foi devidamente registrada em ata que depois de assinada foi arquivada no dossiê do(a) aluno(a).

(assinado eletronicamente)

Profa. Dra. Márcia Santos Anjo Reis
Presidente da Banca (Orientadora - UFJ)

(assinado eletronicamente)

Prof. Dr. Ruberley Rodrigues de Souza
Membro Interno (IFG)

(assinado eletronicamente)

Profa. Dra. Roberta Chiesa Bartelmebs
Membro Externo (UFPR)

Documento assinado eletronicamente por:

- Roberta Chiesa Bartelmebs, Roberta Chiesa Bartelmebs - 234515 - Docente de ensino superior na área de pesquisa educacional - Universidade Federal do Paraná (75095679000149), em 06/09/2022 17:11:08.
- Ruberley Rodrigues de Souza, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 19/08/2022 09:05:59.
- Márcia Santos Anjo Reis, Márcia Santos Anjo Reis - 234515 - Docente de ensino superior na área de pesquisa educacional - Ufj (35840659000130), em 19/08/2022 08:52:14.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 22/06/2022. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifg.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 295738
Código de Autenticação: 78838cd835



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Av. Presidente Juscelino Kubitschek, nº 775, Residencial Flamboyant, JATAÍ / GO, CEP 75804-714
(64) 3632-8624 (ramal: 8624), (64) 3632-8610 (ramal: 8610)

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO	8
2	ATIVIDADE INVESTIGATIVA	9
2.1	Etapas de desenvolvimento de uma atividade investigativa	10
2.1.1	<i>Proposição de um problema.....</i>	10
2.1.2	<i>Resolução de um problema.....</i>	10
2.1.3	<i>Sistematização dos conhecimentos elaborados nos grupos.....</i>	11
2.1.4	<i>Contextualização do conhecimento apreendido.....</i>	12
2.1.5	<i>Sistematização individual – relato descritivo.....</i>	12
2.2	Sequência de Ensino Investigativo.....	13
2.3	Porque uma SEI?.....	14
3	COMO RECONHECER SE O ALUNO FOI ALFABETIZADO CIENTIFICAMENTE?.....	14
4	PORQUE DIA E NOITE?.....	17
5	PLANEJAMENTO DA SEI.....	18
5.1	Desenvolvimento da SEI	20
	REFERÊNCIAS.....	34

1 APRESENTAÇÃO

Caro colega professor(a),

Este material representa o produto educacional desenvolvido como parte da dissertação de mestrado, apresentada ao Programa de Mestrado em Educação para Ciências e Matemática do Instituto Federal de Goiás – Campus Jataí. Trata-se de uma Sequência de Ensino Investigativo (SEI) para explorar os conceitos de dia e noite com alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental (EF).

O objetivo consiste em apresentar uma SEI que possibilite que os alunos sejam os protagonistas na construção dos saberes e que se envolvam com características próprias do fazer da comunidade científica, a investigação, as interações discursivas e a divulgação de ideias promovendo a construção do conhecimento científico e a iniciação da Alfabetização Científica (AC).

Esse produto educacional apresenta uma SEI que aborda o conteúdo de ciências dia e noite, prevendo o trabalho ativo do aluno, que, a partir da investigação, da manipulação dos materiais e da participação nos debates, busquem soluções a partir do conhecimento de mundo adquirido em suas vivências propiciando a reformulação ou construção de novos conhecimentos. Para tanto, é necessário, segundo Sasseron e Carvalho (2011), que os alunos compreendam os conceitos a partir das relações sociais, ambientais e tecnológicas, possibilitando a estruturação do pensamento e a apropriação de uma nova cultura, a científica.

Essa proposta se justifica pela importância de desenvolver atividades investigativas que objetivam a iniciação a AC desde os anos iniciais do EF, pois considera-se que é nesta faixa etária que os alunos apresentam várias dúvidas e questionamentos de mundo favorecendo o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos nos anos subsequentes.

Assim, esperamos que esse produto contribua com o processo ensino-aprendizagem dos alunos dos anos iniciais do EF para compreensão dos conceitos de dia e noite, e que possibilite novas práticas em sala de aula, além de motivar e nortear outras pesquisas que auxiliem a Educação.

2 ATIVIDADE INVESTIGATIVA

A atividade investigativa é uma abordagem didática que possibilita aos alunos a estruturação do pensamento a partir da resolução de problema, diálogo e investigação científica. Neste sentido, ao desenvolver a atividade com foco em investigação e resolução de problema tem-se por objetivo fazer com que os alunos construam seus conhecimentos e entendam a ciência como algo presente no seu dia a dia, como processo de construção. Para isso, faz-se necessário que os alunos desenvolvam “habilidades que lhes permitam atuar consciente e racionalmente fora do contexto escolar” identificando as variações e explicando os fenômenos por meio da argumentação (CARVALHO, 2011, p. 253).

As atividades investigativas devem possibilitar aos alunos a passagem da ação manipulativa para a ação intelectual, levando os alunos do conhecimento comum ao conhecimento científico, para isso é necessário que as atividades de investigação partam do conhecimento de mundo do aluno, do conhecimento adquirido em seu cotidiano para que ao desenvolver ações de reflexão e investigação possam ressignificá-los e reestruturá-los construindo conhecimentos cientificamente apreendidos (CARVALHO, 2013).

Para o desenvolvimento da atividades investigativa, Carvalho (2013) propõe que sejam considerados alguns passos: 1- proposição de um problema (neste momento acontece o levantamento do conhecimento prévio); 2- resolução do problema (ao manipular os materiais os alunos observam a ação e reação dos objetos obtendo uma resposta); 3- sistematização dos conhecimentos em grupo: tomada de consciência (exposição do como) e explicação causal (ao explicar o porque); 4- contextualização do conhecimento apreendido: relacionando o conteúdo com o cotidiano (neste momento os alunos justificam o conhecimento); 5- sistematização individual (elaboração do registro descritivo por desenho ou texto).

2.1 Etapas de desenvolvimento de uma atividade investigativa

Para o desenvolvimento da atividade investigativas, utilizamos como aporte teórico Carvalho (2013) que propõe as seguintes etapas:

2.1.1 Proposição de um problema

Nesta etapa, o professor irá propor uma questão problema, de forma que provoque nos alunos o “interesse de tal modo que se envolvam na procura de uma solução e essa busca deve permitir que os alunos exponham os conhecimentos anteriormente adquiridos” (CARVALHO, 2013, p. 11).

Para propor o problema, deve-se pensar em questões que possibilitem a exposição do conhecimento espontâneo dos alunos, despertem o interesse na busca por respostas (solução do problema) e permitam a variação de testagens, caso não seja possível essa variação o fenômeno experimental oferecerá pouca oportunidade para a estruturação intelectual.

O problema pode ser proposto utilizando materiais didáticos como: aparato experimental, textos, figuras ou outros recursos desde que leve o aluno a pensar. É importante que o aparato experimental ofereça segurança aos alunos durante o manuseio e orienta-se que esta etapa seja planejada e testada anteriormente ao seu desenvolvimento em sala de aula.

Para propor o problema, Carvalho (2013) sugere que o professor organize a sala em grupos pequenos e distribua o material observando se os alunos entenderam o problema a ser resolvido.

2.1.2 Resolução do problema

A resolução do problema é definida pela ação dos alunos sobre os objetos para ver como reagem e as ações realizadas sobre o objeto para obter o efeito desejado. Para resolver o problema proposto, é necessário oferecer condições para que os alunos levantem hipóteses (ideias de como resolver) e testem as hipóteses (ideias em prática).

Ao realizar diferentes ações, os alunos dialogam e expõe em grupo o conhecimento adquirido, que ao ser relacionado ao problema proposto surgem

novas hipóteses, que ao serem testadas proporcionam a construção do conhecimento.

.Nesta etapa, considera-se o erro fator importante para o processo de construção do conhecimento, ao errar o aluno busca novas variações, realiza novas testagens e os transforma em novas aprendizagens (CARVALHO *et al.*, 1998).

É necessário que o professor não interfira no desenvolvimento desta atividade, nesta etapa é importante a observação dos grupos, identificando as diferentes hipóteses e testagem levantadas, pois as ações e as falas durante a mediação entre aluno/aluno que proporcionará o entendimento e a resposta condutora para construção do conhecimento.

2.1.3 Sistematização dos conhecimentos elaborados em grupos

Após os alunos encontrarem a resposta para a questão problema, o professor recolhe os materiais e desfaz os grupos. A etapa de sistematização coletiva é definida pela tomada de consciência, explicação causal e a contextualização das relações do conteúdo apreendido com o cotidiano. A seguir as fases da etapa da sistematização coletiva:

Organização dos alunos na sala de aula em círculo - esse formato é definido para que durante a sistematização do conhecimento os alunos possam ver e ouvir claramente as explicações dos colegas.

Tomada de consciência (mediação do professor e interação aluno/aluno e aluno/professor que acontece ao perguntar **COMO?**). Como vocês fizeram resolver o problema? Espera-se que, nessa etapa, os alunos pensem e expressem suas ações, refletindo sobre as diferentes respostas obtidas pelos alunos. Para Carvalho (2013), ao responder a pergunta, o aluno relembra as suas ações, o que deu certo e a forma com a qual foram testadas as suas hipóteses. Essas ações, ao serem desenvolvidas, possibilitam a passagem da ação manipulativa para a ação intelectual por possibilitar o desenvolvimento de atitudes científicas como o levantamento de dados e construção de evidências.

Explicação causal (momento de explicar o **PORQUÊ** – Como fazendo de tal maneira vocês conseguiram resolver o problema?). Segundo Carvalho (2013), essa pergunta faz com que os alunos realizem a explicação de causa.

Ao desenvolver essa ação, os alunos reestruturam os pensamentos e reformulam suas hipóteses desenvolvendo explicações lógicas sustentadas pela tomada de consciência, momento em que reconstroem suas explicações, ampliando seu vocabulário e justificando o conhecimento apreendido desenvolvendo a argumentação científica.

As etapas do COMO e PORQUÊ devem ser mediadas pelo professor e conduzidas de forma que propicie aos alunos a argumentação das ações e a compreensão da mudança conceitual, ou seja, o professor é fundamental para que os alunos expressem e compreendam o que foi feito, como e o porquê deu certo.

2.1.4 Contextualização do conhecimento apreendido

Contextualização do conhecimento apreendido (relacionando o conhecimento com o cotidiano). Todas as atividades da devem ser relacionadas às vivências dos alunos para favorecer o entendimento das relações existentes entre o conhecimento científico e as relações sociais. Nesta etapa é importante que o professor utilize recursos didáticos como textos, vídeos, relatos de experiência ou outros recursos que possam expressar situações que sejam do conhecimento dos alunos, para que possam relacionar o conhecimento apreendido as relações do cotidiano, identificando estes em suas vivências e possibilitando opinar sobre as situações do contexto social em que estão inseridos.

2.1.5 Sistematização individual – relato descritivo

Etapas do escrever e desenhar (sistematização individual). Esta etapa é proposta por Carvalho (2013) como sistematização individual do conhecimento que deve ser expresso em forma de escrita ou desenho descritivo do conhecimento apreendido. Essa atividade é considerada como a “última” etapa da atividade investigativa. Deve ser desenvolvida de forma livre para que os alunos possam expressar as etapas desenvolvidas possibilitando que esse material sirva de apoio posteriormente para análise de dados.

Ao desenvolver todas as etapas da atividade investigativa, o aluno é capaz de compreender o conteúdo em suas amplitudes conceitual (o que é), procedimental (como acontece) e atitudinal (porque), passando do conhecimento prévio (senso comum) ao conhecimento científico, de forma que os alunos possam (re)construir seu conhecimentos, promovendo uma formação ativa e social para que possam intervir como cidadão no meio em que estão inseridos (CARVALHO, 2013).

2.2 Sequência de Ensino Investigativo

A SEI se caracteriza por um conjunto de atividades investigativas, que são planejadas a partir da investigação e resolução de problema para possibilitar aos alunos a construção do conhecimento a partir de suas vivências, saberes, ações e reflexões, contribuindo para a promoção da AC. É compreendida nos anos iniciais como “o processo pelo qual a linguagem das Ciências Naturais adquire significados, constituindo-se um meio para o indivíduo ampliar o seu universo de conhecimento, a sua cultura” (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001, p. 52-53).

Assim sendo, uma SEI pode ser definida como:

[...] sequências de atividades (aulas) abrangendo um tópico do programa escolar em que cada atividade é planejada, do ponto de vista do material e das interações didáticas, visando proporcionar aos alunos: condições de trazer seus conhecimentos prévios para iniciar os novos, terem ideias próprias e poder discuti-las com seus colegas e com o professor passando do conhecimento prévio ao conhecimento científico e adquirindo as condições de entenderem conhecimentos já estruturados por gerações anteriores (CARVALHO, 2013, p. 9).

Para Carvalho (2018), ao planejarmos uma SEI (sequência de atividades investigativas), a atenção deve ser voltada para a elaboração da questão problema que será proposta aos alunos, pois, o “problema” é a peça chave da atividade investigativa, e deve proporcionar aos alunos a reflexão, interação, socialização e, principalmente, a liberdade de expressão possibilitando a estruturação pensamento e o desenvolvimento intelectual dos alunos. Assim, se não há liberdade de expressão, não há construção do conhecimento.

2.3 Porque propor uma SEI?

Porque as atividades investigativas voltadas para a resolução de problema contribuem para a formação social do aluno, fazendo com que compreendam os conceitos a partir de suas vivências, podendo opinar, argumentar sobre as questões de mundo e mudar a realidade em que estão inseridos.

3 COMO RECONHECER SE O ALUNO FOI ALFABETIZADO CIENTIFICAMENTE?

AC é um processo contínuo, inacabável (SASSERON; 2008). Ao propormos atividades com a finalidade de iniciação da AC é preciso estabelecer parâmetros que possibilite identificar nas ações, falas, argumentações e interações das crianças entre si e com o professor.

Assim utilizaremos como parâmetros os três eixos estruturantes propostos por Sasseron (2008), que são os caminhos a serem percorridos para justificar a iniciação a AC. Os eixos estruturantes são: 1. Compreensão dos conceitos; 2. Aquisição e análise dos dados; 3. Entendimento e aplicação dos saberes construídos.

O eixo estruturante compreensão dos conceitos consiste no entendimento dos conceitos-chave, na percepção básica dos termos e na construção do conhecimento científico de forma que os alunos consigam se apropriar do conhecimento e aplicá-lo em seu dia a dia, utilizando a resolução de problema. O eixo aquisição e análise dos dados constituem-se na compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática, é descrito pela análise e reflexão dos alunos frente a um contexto ou problemática antes da tomada de decisão.

E o eixo entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente é determinado pela compreensão e aplicação dos saberes construídos de forma a utilizá-los na sociedade em que está inserido (SASSERON; CARVALHO, 2011). Para as autoras as propostas que forem planejadas e desenvolvidas de acordo com os três eixos estruturantes, serão capazes de promover o início da AC.

Os três eixos são evidenciados pelas habilidades identificadas no decorrer das aulas, momento em que “novos conhecimentos são estabelecidos, novas estruturas são determinadas e as relações com tal conhecimento começam a desdobrar” (SASSERON, 2008, p. 67). Os conhecimentos são identificados pelas habilidades apresentadas pelos indicadores de AC no decorrer das aulas.

Os indicadores de AC são instrumentos que permitem ao professor verificar se há indícios de que o processo da AC está acontecendo e são classificados em: organização de informações, classificação de informações, raciocínio lógico, raciocínio proporcional, levantamento de hipóteses, teste de hipóteses, justificativa, previsão, explicação, que são representados em três grupos, onde cada um “representa um bloco de ações que são colocadas prática quando há um problema a ser resolvido” (SASSERON; CARVALHO, 2008, p. 338).

Para Sasseron (2008), os indicadores irão possibilitar analisar os dados coletados e verificar se ocorreu contribuição da SEI para a AC. O primeiro grupo de indicadores, associado ao **eixo estruturante 1 (compreensão dos conceitos)**, se relaciona as atividades de seriar, organizar e classificar os dados, permitindo conhecer as variáveis, o porquê de o fenômeno ter ocorrido e o que se pode observar.

A seriação de informações é o estabelecimento de bases para a ação investigativa. *A organização de informações* se refere ao indicador que pode ser encontrado quando no início da proposta de um tema ou quando as ideias são lembradas, discutindo sobre como o trabalho foi realizado. *A classificação de informações* estabelece as características dos dados obtidos e a ordenação dos elementos trabalhados.

O segundo grupo de indicadores, associado ao **eixo estruturante 2 (aquisição e análise dos dados)**, se relaciona a estruturação do pensamento por meio dos raciocínios lógico e proporcional, reconhecendo essas relações a partir

das afirmações, falas e formas de organizar o pensamento de forma lógica de objetiva.

Para a estrutura do pensamento, falas e afirmações, Sasseron (2008) destaca os indicadores de *raciocínio lógico* compreendido como as ideias são desenvolvidas e a forma com que o pensamento é exposto; e o *raciocínio proporcional* refere-se à maneira como as variáveis têm relações entre si e como se estrutura o pensamento.

O terceiro grupo de indicadores, associado ao **eixo estruturante 3 (entendimento e aplicação dos saberes construídos)**, está ligado a descrição das relações que busca o entendimento da situação analisada por meio do levantamento de hipótese, testagem, justificativa e explicação. Segundo Sasseron e Carvalho (2008), o *levantamento de hipóteses* surge com perguntas ou afirmação que se defrontam ao problema, como suposições em relação ao tema; o *teste de hipótese* é quando as suposições levantadas são colocadas a prova, em caso de manipulação de objetos baseado em conhecimentos anteriores; a *justificativa* acontece quando uma afirmação qualquer proferida lança mão de garantia para o que é proposto; o *indicador de previsão* é a afirmação que sucede a acontecimentos; e a *explicação* está ligada a justificativa e a previsão, relaciona-se ao indicador de análise de um problema que explica determinado comportamento estendido por outras situações.

Os eixos estruturantes e os indicadores de AC possibilitam “compreender as aplicações dos saberes construídos pela ciência considerando as ações que podem ser desencadeadas pela utilização dos mesmos”, associando a resolução de problema e a investigação do mundo natural para a construção do entendimento sobre fenômenos relacionados à sociedade e meio ambiente, evidenciando a iniciação a AC (SASSERON; CARVALHO, 2011, p. 76).

Os indicadores de AC propõem uma compreensão de determinado problema e os passos determinantes da AC são fundamentais para a construção da linguagem e do conhecimento científico. Esses indicadores serão desenvolvidos pelos alunos durante uma SEI. No caso específico deste produto educacional espera-se que os indicadores de AC apareçam na fala dos alunos no decorrer do desenvolvimento da aplicação da SEI proposta abordando os conceitos de dia e noite, assunto ligado ao tema Terra e Universo e aos conhecimentos de astronomia.

4 POR QUE DIA E NOITE?

Os conhecimentos relativos à astronomia estão presentes em nossas vidas, cotidianamente, desde as pequenas observações, que são realizadas e questionadas ainda em nossa infância, quando apreciamos o céu, a Lua, as Estrelas e o Sol. Segundo Boczko (1998, p. 2),

[...] a astronomia nasceu e cresceu gradativamente para suprir necessidades sociais, econômicas, religiosas e também, obviamente, culturais.

A implantação de métodos de contagem dos dias, a própria medição da duração do dia, a determinação das estações do ano, a demarcação de terrenos, a navegação etc, podem ser exemplos da necessidade de explicação de conhecimentos astronômicos.

Os conhecimentos astronômicos nos possibilitam compreender um pouco dos mistérios do Universo, e através do seu ensino é possível “ampliar as estruturas mentais dos alunos, para que cada vez mais possam ler a realidade a sua volta, com mais propriedade, permitindo-se questionar e buscar respostas, exercendo os princípios da ciência de forma simples e motivadora” (BARTELMÉBS; MORAES, 2011, p. 99).

Desde a educação infantil e anos iniciais do EF identificamos no ensino de ciências que conhecimentos astronômicos são trabalhados quando se explora previsão do tempo, calendários, explicações do dia, semana. “Nas aulas de ciências, as crianças aprendem os conceitos fundamentais da astronomia, como os movimentos da Terra, suas consequências para as estações do ano, a contagem do tempo, as fases da Lua”, a explicação do dia e da noite (BARTELMÉBS; MORAES, 2011, p. 100).

Por meio de conteúdos como os movimentos de rotação da Terra, os alunos irão assimilar e adquirir novos conhecimentos sobre dia e noite, ressignificando seus entendimentos prévios que tinham em suas estruturas mentais e, gradativamente e qualitativamente ampliando seu universo cognitivo. Esses conhecimentos associados à prática social e as relações entre os sujeitos proporcionam a iniciação a AC, fator primordial para a construção do conhecimento científico, considerando que este não pode ser visto e nem acontece de forma isolada (ARAÚJO, 2017).

Nesse sentido, o conteúdo será inicialmente proposto a partir da observação do Sol no céu. De acordo com Bartelmebs (2016), esse é o ponto de partida para o ensino de astronomia, ao observar fenômenos de dia e noite as crianças constroem os saberes culturais e de mundo, ou seja, o conhecimento popular representado pela cultura local, hábitos ou crenças que perpassam de geração em geração para explicar o mundo que os cerca. Esses conhecimentos serão mediados e reformulados cientificamente durante a SEI com o objetivo de iniciar a AC.

5 PLANEJAMENTO DA SEI

A SEI conta com seis atividades investigativas, planejadas para serem desenvolvidas em seis aulas de aproximadamente 30 minutos, em dois dias consecutivos, com a finalidade de trabalhar os conceitos de dia e noite. As atividades programadas são: 1- contação de história problematizadora; 2- observação e registro descritivo do Sol no céu; 3- atividade experimental com o próprio corpo; 4- atividade experimental com a manipulação de objetos; 5- vídeo e 6 - história em quadrinho.

As atividades organizadas estão de acordo com abordagem do ensino investigativo. Faz-se necessário esclarecer aos alunos que durante a aplicação das atividades eles possuem liberdade de expressão e exposição dos seus conhecimentos prévios, de levantar dúvidas e fazer questionamentos, de dar sua opinião, em qualquer das etapas durante o desenvolvimento da SEI.

Considera-se a mediação, o diálogo e a interação entre aluno/aluno e aluno/professor fatores primordiais para a (re)construção dos conhecimentos apreendidos, aquisição do conhecimento científico e iniciação a AC.

Ao planejar a SEI procuramos selecionar atividades relacionadas ao cotidiano dos alunos, que partem do conhecimento empírico deles sobre dia e a noite, para em seguida propor questões para serem investigadas testadas, suas ações serem refletidas, e os resultados encontrados argumentados e ponderados, possibilitando os alunos à aquisição de um novo entendimento reformulado cientificamente, ou seja, (re)construção do conhecimento.

O nosso objetivo é apresentar uma SEI em que os alunos sejam os protagonistas na construção dos saberes, relacionando o cotidiano vivenciado em suas ações para encontrarem e solucionarem os problemas propostos sobre o conteúdo de ciências - dia e noite. Ao final da SEI os alunos devem compreender que o fenômeno do dia e da noite acontece devido ao movimento que o planeta Terra realiza em torno de si mesma (rotação) e a incidência de luz solar. Durante o movimento de rotação, parte da Terra recebe a luz do Sol determinando o dia e o lado oposto que não recebe luz solar é noite.

5.1 Desenvolvimento da SEI

Atividade 1 – CONTAÇÃO DE HISTÓRIA PROBLEMATIZADORA

Contação de história problematizadora são textos que trazem em sua estrutura, situações fictícias com personagens fictícios, representada por meio do teatro de palitoches, de fantoches ou mesmo com pessoas, de forma a conduzir os alunos a buscar uma solução para determinados problemas, logo são textos fictícios com finais abertos, tendo como objetivo “incentivar os educandos a resolver problemas com que os próprios personagens da história se deparam no decorrer da história” (DEUS, 2013, p. 45).

Esta atividade da SEI será realizada em 3 aulas consecutivas e será conduzida por etapas. O tempo para aplicação é de aproximadamente trinta minutos cada aula. A primeira aula será a contação de história problematizadora que será intercalada com a atividade 2 (observação do Sol no céu e relato descritivo) e a atividade 3 (experimento com o próprio corpo).

Utilizaremos como recurso para a contação de história os palitoches, por que entendemos que na faixa etária de 7 a 8 anos de idade, que corresponde aos alunos do 2º ano do EF, as crianças se interessam por aspectos lúdicos e jogos da imaginação, assim estaremos contribuindo para despertar o interesse e a curiosidade dos educandos. Com esta atividade serão apresentadas questões problematizadoras feitas pelos personagens durante a história e será possível fazer o levantamento do conhecimento prévio dos alunos.

A seguir ilustração das imagens dos palitoches confeccionados pela autora, utilizados para contação de história.

Figura 1 – Palitoches usados durante a contação de história problematizadora



Fonte: Elaborado pelas autoras, 2021.

OBJETIVOS

- Possibilitar a reflexão sobre céu, Sol, dia e noite;
- Estimular a interação e socialização dos alunos;
- Desenvolver a oralidade e a participação ativa na atividade
- Identificar o conhecimento prévio dos alunos;
- Relacionar o conhecimento científico as vivências dos alunos.

MATERIAIS

- Palitoche libélula;
- Palitoche borboleta;
- Palitoche (representando Bruna e Pedro).

METODOLOGIA

Inicialmente, deve-se organizar os alunos em semi círculo na sala de aula para facilitar a interação e socialização em grupo e em seguida, começar a contação da história problematizadora “A libélula que não conseguia ver”. A história será o recurso utilizado para problematizar o conteúdo a ser estudado e identificar o conhecimento prévio dos alunos relacionado ao Sol, dia e noite. A história aborda sobre o astro Sol e o seu movimento aparente no céu.

Durante a contação da história, a personagem Bia estabelece diálogo com os alunos questionando: Vocês já observaram o céu hoje? Vocês têm o costume de olhar o céu? O que vocês costumam olhar? Em qual horário? O que tem no céu durante o dia que o faz tão lindo assim? E durante a noite, como é o céu? O que tem de diferente no céu durante o dia e a noite? Sabe me dizer uma função do Sol? Já imaginaram o que aconteceria se o Sol não existisse? O que mudaria em nossas vidas? Esses questionamentos devem ser realizados durante a contação de história (Parte I) com a intenção de proceder ao levantamento do conhecimento prévio dos alunos sobre céu, Sol, dia e noite e fazendo com que os alunos reflitam sobre os problemas que o enredo vai apresentando. Neste momento os diálogos que decorrem da mediação entre professor/aluno e aluno/aluno irão proporcionar o levantamento do conhecimento de mundo dos educandos, ou seja, os conceitos apreendidos em suas vivências.

Os questionamentos e diálogos na aula serão direcionados pela docente e pautados em situações do cotidiano dos alunos sobre o dia e noite. É importante que os alunos reconheçam as diferentes situações que acontecem durante o dia e a noite e relacione esses fatores as suas vivências, que expliquem o que é o Sol e identifiquem pontos em comum que justifique a importância do Sol para a vida dos seres vivos.

Após a leitura da primeira parte da contação de história e dos questionamentos realizados, acontece uma pausa para reflexão e diálogo com os alunos em sala de aula, para que eles comentem a sua compreensão sobre Sol e diferenças entre o dia e a noite. Corresponde à etapa da sondagem do conhecimento prévio dos alunos sobre o conteúdo a ser trabalhado.

Atividade 2 - OBSERVAÇÃO DA POSIÇÃO SOL NO CÉU

Esta atividade investigativa será desenvolvida em uma aula de quarenta e cinco minutos. A proposta consiste na observação da posição do Sol no céu pelas crianças e o registro em desenho. Será realizada em dois momentos distintos seguindo a contação da história problematizadora, ao término desta atividade 2 e após concluir a atividade 3). A razão dos alunos fazerem a segunda observação após a atividade 3 se deve ao fato de dar tempo para que seja observada a mudança de posição do Sol no céu.

Durante a atividade 2, espera-se que os alunos consigam responder aos questionamentos feitos pela libélula: - Porque aqui é tão brilhante? De onde vem tanta luz? O que tem nesse dia que o faz brilhar tanto e me impede de abrir os olhos? O que é dia? E o questionamento realizado pela Bia: - Se olharmos para o céu em diferentes horários durante o dia, o Sol estará sempre no mesmo lugar?

Para isso, se faz necessário que o professor(a) possibilite aos alunos observar e identificar as mudanças de posições do Sol no céu para que cheguem a solução do questionamento realizado por Bia, a partir da observação e análise dos desenhos feitos por eles nesta atividade.

OBJETIVOS

- Desenvolver a oralidade e a participação ativa na atividade;
- Estimular a interação e socialização;
- Observar as mudanças de posição do Sol no céu;
- Registrar a imagem do dia (representando o Sol) em dois horários distintos;
- Comparar e analisar os diferentes registros de imagens da posição do Sol no céu;
- Relatar as observações realizadas;
- Reconhecer o movimento aparente do Sol.

MATERIAIS

- Folha A4 dobrada ao meio, uma para cada aluno;
- Lápis de cor.

METODOLOGIA

A atividade 2 inicia com o prosseguimento da contação de história e prevê a observação da posição do Sol no céu pelos educando, o registro constatado por meio de desenho e o relato descritivo percebido da mudança da posição do Sol no céu registrado na observações realizadas.

Os questionamento da libélula na etapa II da contação de história são: - Por que aqui é tão brilhante? De onde vem tanta luz? O que tem nesse dia que o faz brilhar tanto e me impede de abrir os olhos? O que é dia?As perguntas são feitas para sondar o conhecimento prévio dos alunos e levá-los a buscarem respostas a partir da observação do Sol no céu. Eles podem relacionar o brilho do Sol a sua temperatura, “ele brilha muito porque agora está muito quente”, “porque neste momento ele está bem a nossa frente, refletindo direto em nosso olho”, dentre outras explicações adquiridas no seu cotidiano. As possíveis respostas trazem os conceitos populares, que ao serem apresentados são questionados e contextualizados como contribuição para a formação de novos conceitos.

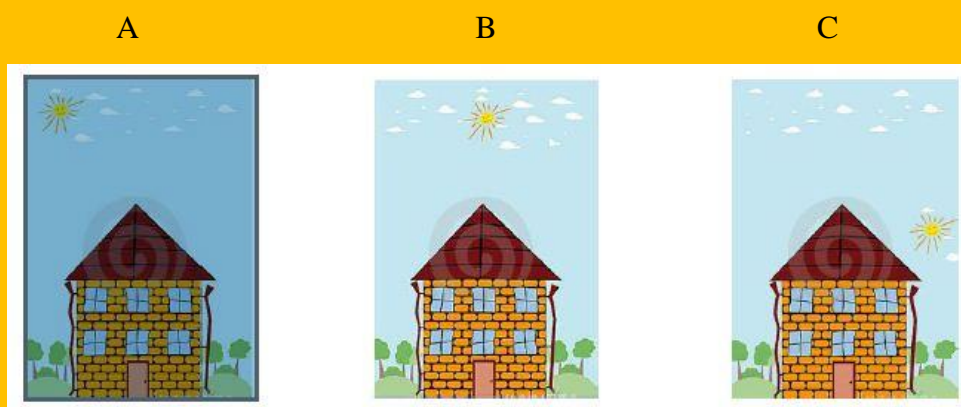
O outro questionamento feito aos alunos é da Bia, protagonista da história: Se olharmos para o céu em diferentes horários durante o dia, o Sol estará sempre no mesmo lugar? Para responder esta questão é proposto aos alunos observarem e identificarem as diferentes posições do Sol no céu.

A primeira observação é feita e registrada por meio de desenho em uma folha A4 dobrada ao meio, e a segunda é feita cerca de duas horas após, e desenhada na outra parte da folha, possibilitando posteriormente a análise comparativa das duas imagens ilustradas que acontecerá após a execução da atividade 3. Este tempo de duas horas é necessário para que os alunos identifiquem visualmente o movimento aparente do Sol no céu.

É importante, durante a representação ilustrativa, que o educando observe o Sol no céu e o desene tendo como ponto de referência um cartaz com a imagem de uma casa que será fixado na parede do pátio escolar.

O objetivo da fixação do cartaz é para facilitar os alunos representarem a posição do Sol durante o dia no céu e depois fazerem comparação dos dois desenhos. Exemplo de imagem da casinha do cartaz que será fixada na parede, e de alguns possíveis desenhos da posição do Sol que será feita pelos alunos (imagem 2), dependendo do horário de observação realizada.

Figura 2 – Possíveis representações dos alunos da posição do Sol no céu: A- parte da manhã; B- por volta do meio dia; C- no período da tarde



Fonte: Deus (2013, p. 119).

Após a segunda observação e descrição da imagem (a ser realizada após atividade 3), o professor solicita aos alunos que observem as duas imagens e respondam o questionamento da Bia e falem sobre as diferenças observadas. Espera-se que os alunos possam observar e analisar as imagens (desenhos) realizadas e sejam capazes de apresentar possíveis afirmações ou hipóteses para a questão proposta.

A leitura de imagem é realizada de forma coletiva, perguntando aos demais colegas o que pensam sobre as possíveis respostas, se concordam ou não e porquê, fazendo com que seja um momento de interação e assimilação do conteúdo apreendido.

Atividade 3 - EXPERIMENTO COM O PRÓPRIO CORPO

A atividade 3 propõe uma experimentação com o próprio corpo para representar o movimento da Terra em torno de si mesma (rotação). A atividade experimental faz com que os alunos desenvolvam uma série de ações e reflexões por meio da investigação e representação de papéis, desenvolvendo a oralidade, a capacidade de seguir regras, trabalhando expressão e imaginação por meio da interação e socialização (FRACALANZA *et al.*, 1986).

Considera-se que as crianças do 2º ano do ensino fundamental se encontram com 7 a 8 anos, e nesta fase as crianças apresentam ainda traços do egocentrismo e sincretismo, ou seja, o raciocínio infantil restringe-se ao concreto, ao vivido pela criança, necessitando de algo palpável de atividades que favoreçam o entendimento e a construção de novos conhecimentos, neste sentido, a atividade experimental faz com que os alunos desenvolvam uma série de ações e reflexões por meio da investigação e representação de papéis, desenvolvendo a oralidade, a capacidade de seguir regras, trabalhando expressão e imaginação por meio da interação e socialização (FRACALANZA *et al.*, 1986). Ao representar a Terra os alunos ressignificam o conhecimento de mundo e constroem o conhecimento científico.

Nesta atividade os alunos caracterizarão o planeta Terra com o seu próprio corpo e o Sol será a luz emitida pela lâmpada que ilumina a sala de aula, ou o próprio Sol se for possível fazer a atividade em ambiente externo. Partindo do pressuposto de que os alunos sabem que o Sol não se movimenta, espera-se que os alunos ao representarem o planeta Terra compreendam que quando estão de frente para o Sol recebendo a luz solar acontece o fenômeno identificado como dia e a parte posterior do seu corpo que não recebe a luz solar seria a noite.

Essa atividade será desenvolvida em uma aula de quarenta e cinco minutos, dando continuidade a contação da história, parte III. Espera-se que esta atividade possa fazer com que ao investigarem e contextualizarem o conhecimento apreendido os alunos compreendam que o Sol não se movimenta e as diferentes posições do Sol no céu são decorrente do movimento que a Terra realiza em torno de si mesma é responsável pelo fenômeno dia e noite.

OBJETIVOS

Reestruturar o conhecimento popular;

Interpretar o movimento da Terra em torno de si mesma;

Validar o conhecimento apreendido por meio da experimentação;

Reconhecer que o movimento de rotação Terra está diretamente ligado ao fenômeno do dia e da noite

MATERIAIS

Luz solar ou lâmpada; próprio corpo.

METODOLOGIA

Convidar os alunos para olharem para o Sol, caso não seja possível por estar um dia nublado, olhar para a lâmpada elétrica e imaginá-la como se fosse o Sol. Os alunos irão representar o planeta Terra com o próprio corpo. Imagine que você é o planeta Terra e vai fazer o movimento de rotação que é girar ao redor de si mesmo. Ao girar continua a ver o Sol? Quando você está de frente para o Sol como o seu corpo está com relação a luz? (iluminado ou não) E a lateral de seu corpo? E suas costas? Supondo que o Brasil está na frente do seu corpo e o Japão nas suas costas, quando a frente do seu corpo está totalmente iluminada dizemos que é dia ou noite? E no Japão? Consegue explicar por quê em um país é dia e no mesmo momento é noite em outro país?

Continua a ver o Sol? O(a) professor(a) inicia um diálogo para mediação do conhecimento, por meio de perguntas do “**Como**” e “**Porquê?**” momento em que acontece as explicações causais, relacionando as hipóteses levantadas e testadas com o próprio corpo. . Nesta etapa de desenvolvimento os alunos precisam contextualizar o conhecimento de mundo e relacionar ao conhecimento obtido com a experimentação. Ao responder as perguntas de como e porquê, eles justificam o conhecimento apreendido, obtendo um novo conceito e compreendendo o movimento realizado pelo planeta Terra em torno de si mesma, denominado de movimento de rotação, que é o responsável pelo fenômeno do dia e da noite.

Atividade 4 - EXPERIMENTO: COMO ACONTECE O DIA E A NOITE?

Esta atividade busca realizar com os alunos uma manipulação experimental, para estimular os alunos passarem da etapa da ação manipulativa para a intelectual. De acordo com as atividades aplicadas, espera-se que durante a experimentação os alunos consigam explicar, por meio da representação dos objetos, como acontece o dia e a noite.

Figura 3 -Ilustração dos materiais para experimento.



Fonte: Arquivos das autoras, 2021.

OBJETIVOS

- girar sobre os objetos obtendo uma reação;
- Levantar as hipóteses;
- Testar as hipóteses levantadas;
- Interagir em grupo;
- Dialogar com os colegas.
- Explicar como se dá a formação do dia e da noite.

MATERIAIS

- Lâmpada a pilha;
- Planeta Terra.

METODOLOGIA

Inicialmente os alunos são separados em grupos de quatro alunos e, em seguida, entregue os materiais para manuseio. Após esse momento é feito o seguinte questionamento: Como podemos explicar como acontece o dia e a noite

Nesse momento os alunos irão agir sobre os objetos levantando hipóteses por meio do conhecimento adquirido em suas vivências, realizando diferentes testagens até encontrarem a solução e a explicação de como acontece o dia e a noite.

Ao término da experimentação o(a) professor(a) deve desfazer os grupos e organizar os alunos em semi círculo para a sistematização coletiva do conhecimento apreendido. Nesta etapa acontece a discussão para explicação causal e justificativa do conhecimento apreendido que acontece por meio da pergunta “como?”, ou seja, a explicação dos alunos de como o problema foi resolvido, sendo este o caminho para o entendimento e tomada de consciência do efeito desejado. Após este momento vem o “porquê?” obteve o efeito esperado. Essas duas perguntas mediadas pelo professor(a) possibilitam a construção de um novo conhecimento, considerado cientificamente, construído a partir das vivências, do conhecimento de mundo para justificar as ações e reações obtidas para explicação de causa. Ao justificar esses passos realizados os alunos reforçam suas ações reformulando e justificando o conhecimento apreendido.

Espera-se que os alunos, a partir da representação dos objetos manipulados, demonstrem que o Sol não se movimenta, mas sim a Terra gira em torno de si mesma (movimento de rotação). Este movimento faz com que parte da Terra seja iluminada pelos raios solares o que representa o dia, e o lado oposto que não recebe luz determina a noite.

Atividade 5 - VÍDEO: DE ONDE VEM O DIA?

As imagens do vídeo e as explicações dadas durante a produção contribuem para que os alunos compreendam e esclareçam dúvidas que porventura ainda tinha ficado em relação ao movimento de rotação e de onde vem o dia e a noite.

A representação por imagens facilita a assimilação do conhecimento investigado anteriormente, fazendo com que durante a atividade os alunos tenham a previsão de duração de quarenta e cinco minutos. O vídeo retoma todo o conteúdo trabalhado e apresenta explicações para esclarecer a dúvida da Kika sobre: De onde vem o dia e a noite? Esta é uma atividade de contextualização do conhecimento apreendido, possibilitando aos alunos retomar e acrescentar informações que contribuam para a assimilação do conhecimento por meio de imagens visuais e explicações sobre o dia e da noite.

Espera-se que os alunos consigam expor e justificar o conhecimento científico, trazendo em suas argumentações e explicações uma nova linguagem para explicar o fenômeno dia e noite, o que acontecerá após a leitura de imagem, relacionando o vídeo ao conhecimento apreendido.

Figura 4 - Figura do vídeo da Kika - De onde vem o dia e a noite



Fonte: Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=Nux_3PVdo9U.

OBJETIVOS

- Estimular a leitura visual;
- Reestruturar o conhecimento popular;
- Identificar de onde vem o dia e a noite;
- Contextualizar o movimento de rotação;
- Sistematizar o conhecimento apreendido.

MATERIAIS

- Data show;
- Notebook.

METODOLOGIA

Iniciar a aula retomando o conteúdo de movimento de rotação, perguntar aos alunos como acontece o dia e a noite. A partir das respostas obtidas o(a) professor(a) propõe aos alunos assistirem ao vídeo da Kika que está cheia de dúvidas sobre como acontece estes fenômenos.

As imagens do vídeo e as explicações dadas durante a produção contribuem para que os alunos compreendam e esclareçam dúvidas que porventura ainda tinha ficado em relação ao movimento de rotação e de onde vem o dia e a noite.

A representação por imagens facilita a assimilação do conhecimento investigado anteriormente, fazendo com que durante a atividade os alunos possam reformular os dados apreendidos e construir o conhecimento científico obtendo uma nova explicação que é justificada cientificamente.

Atividade 6 – HISTÓRIA EM QUADRINHO: “HISTÓRIA DO SOL”¹⁶

Esta atividade de leitura de uma história em quadrinho (HQ) é proposta para sistematização individual. A HQ pode ser utilizada no ensino com o objetivo de introduzir um tema, aprofundar um conceito já apresentado ou mesmo como meio de discussão para ilustrar determinada ideia, estimula o uso da linguagem visual e escrita além de motivar os alunos para “os conteúdos das aulas, aguçando sua curiosidade e desafiando seu senso crítico” (VERGUEIRO, 2006, p. 21).

A atividade com a HQ, nesta SEI proposta, corresponde a etapa de avaliação do conhecimento apreendido e foi prevista para ser desenvolvida em uma aula de quarenta e cinco minutos.

Proceder a leitura coletiva da história em quadrinho utilizando como recurso data show que possibilita aos alunos acompanharem leitura e ao mesmo tempo visualizarem as imagens dos personagens Piteco e Thuga, que narram uma história que explica o fenômeno do dia e da noite. Após a leitura da história deve ser solicitado aos alunos que reflitam e em seguida representem por meio de desenho ou relato descritivo a explicação de como acontece o dia e a noite, ou seja, do conhecimento apreendido durante a SEI trabalhada.

Figura 5 – Capa do Gibi e da História em quadrinho



Fonte: Arquivo das autoras, 2021.

¹⁶Almanaque do Chico Bento em Piteco a história do Sol. Editora Globo- SP. Junho, 1994.

OBJETIVOS

Avaliar a produção do conhecimento dos alunos;
Registrar o conhecimento apreendido.

MATERIAIS

Data show para reproduzir a imagem da história em quadrinho para leitura coletiva

METODOLOGIA

Inicialmente será realizada a leitura parcial da HQ (parte narrada pelo Piteco). A opção por narrar apenas a história de Piteco e não a de Thuga, é porque Thuga apresenta a explicação correta do dia e da noite e o objetivo desta atividade é verificar se os alunos produziram conhecimento sobre o tema proposto.

Assim, após a leitura perguntar aos alunos o que pensam sobre a história de Piteco, em seguida pedir que eles assumam o papel da Thuga, dando continuidade a história, e expliquem como acontece o fenômeno do dia e da noite, representando de forma ilustrativa ou descritiva, o conhecimento apreendido ou (re)significado durante a SEI proposta.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Maria Alina Oliveira Alencar de. **A Alfabetização Científica nos anos iniciais do ensino fundamental**: os documentos oficiais e o olhar do professor sobre a sua prática. 2014, 157f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 2017. Disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira>. Acesso em: 26 nov. 2019.

BARTELMEBS, Roberta Chiesa. **Ensino de astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental**: como evoluem os conhecimentos dos professores a partir do estudo das ideias dos alunos em um curso de extensão baseado no modelo de investigação na escola. 2016, 324F. Tese. (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016. Disponível em: <http://tede2.pucrs.br/tede2/handle/tede/6809>. Acesso em: 15 dez. 2019.

BARTELMEBS, Roberta Chiesa; MORAES, Roque. Teoria e prática do ensino de astronomia nos anos iniciais: mediação das aprendizagens por meio de perguntas. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**. Rio Grande do Sul, v. 1, n. 1, p. 98-112, jan./jun. 2011.

BOCZKO, Roberto. **Conceitos de Astronomia**. 2. reimpr. Universidade de São Paulo: Edgard Blucher Ltda., 1998. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/111341/mod_resource/content/1/Conceitos%20de%20Astronomia.pdf. Acesso em: 15 nov. 2019.

CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. Ensino e aprendizagem de Ciências: referências teóricas e dados empíricos das sequências de ensino investigativas – (SEI). In: LONGHINI, Marcos Daniel (org). **O uno e o diverso na educação**. Uberlândia: EDUFU, 2011. p. 253-266.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. O ensino de ciências e a proposição de sequência de ensino investigativo. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (org). **Ensino de Ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: CENAGE Learning, 2013. p.1-20.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 18, n. 3, p. 765–794, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2018183765>. Acesso em: 01 mar. 2022.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa *et. al.*. **Ciências no Ensino Fundamental**: o conhecimento físico. São Paulo: Scipione, 1998.

DEUS, Mariana Ferreira de. **As contações de histórias problematizadoras no ensino de astronomia no 2º ano do ensino fundamental**: entrelaçando fantasia e conhecimentos. 2013, 137f. Dissertação (Mestrado em Ciências Humanas) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/13927>. Acesso em: 22 maio 2020.

FRACALANZA, Hilário *et al.* **O ensino de ciências no primeiro grau**. São Paulo: Atual, 1986.

LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização Científica no contexto das séries iniciais. **Rev. Ensaio**. Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 45-61, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/N36pNx6vryxdGmDLf76mNDH/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 20 maio 2020.

SASSERON, Lúcia Helena. **Alfabetização Científica no Ensino Fundamental**: estrutura e indicadores deste processo em sala de aula. 2008, 265f. Tese (Doutorado em Educação) Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2008. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/002263232>. Acesso em: 20 dez. 2019

SASSERON, Lucia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Almejando a Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Revista Investigações em Ensino de Ciências - IENCI**. São Paulo, v.13, n. 3, p. 333-352, 2008. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID199/v13_n3_a2008.pdf/. Acesso em: 17 maio 2020.

SASSERON, Lúcia Helena.; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Revista Investigações em Ensino de Ciências – IENCI**. Porto Alegre, RS, v. 16, n. 1, p 59-77, 2011. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/246>. Acesso em: 15 maio 2020.

VERGUEIRO, Waldomiro. Uso das HQS no ensino. In: BARBOSA, Alexandre *et al.* **Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula**. 3 ed. São Paulo: Contexto, 2006.

APÊNDICE B – Termo de assentimento livre e esclarecido – TALE

Estamos realizando uma pesquisa com o título “Uma Sequência de Ensino Investigativo sobre dia e noite para a promoção da Alfabetização Científica no 2º ano do Ensino Fundamental” na Escola Leopoldo Nonato de Oliveira. Meu nome é Fabiana de Jesus Silva sou a pesquisadora responsável sob a orientação da Profª Dra. Márcia Santos Anjo Reis.

Informação geral: este documento informa o seu interesse em colaborar com a nossa pesquisa, mas, para participar os seus pais ou responsável legal precisam autorizar assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE.

ESTAMOS TE OUVINDO

BOM DIA! VOCÊS GOSTARIAM DE PARTICIPAR DA NOSSA PESQUISA SOBRE O DIA E A NOITE? VOU EXPLICAR COMO ACONTECERÁ E SE CONCORDAR É SÓ ASSINAR ESTE TERMO DE ASSENTIMENTO.

BOM DIA PROFES_SORA.

ASSENTIMENTO SIGNIFICA QUE VOCÊ CONCORDA EM PARTICIPAR DA PESQUISA, JUNTO COM SEUS COLEGAS DE TURMA, NA SUA SALA DE AULA.

MESMO QUE SEUS PAIS AUTORIZEM, VOCÊ PARTICIPA SE QUISER. FIQUE TRANQUILO, VOCÊ PODE MUDAR DE IDEIA E DESISTIR A QUALQUER MOMENTO, MESMO DURANTE AS ATIVIDADES, É SO AVISAR A PROFESSORA OU PESQUISADORA.

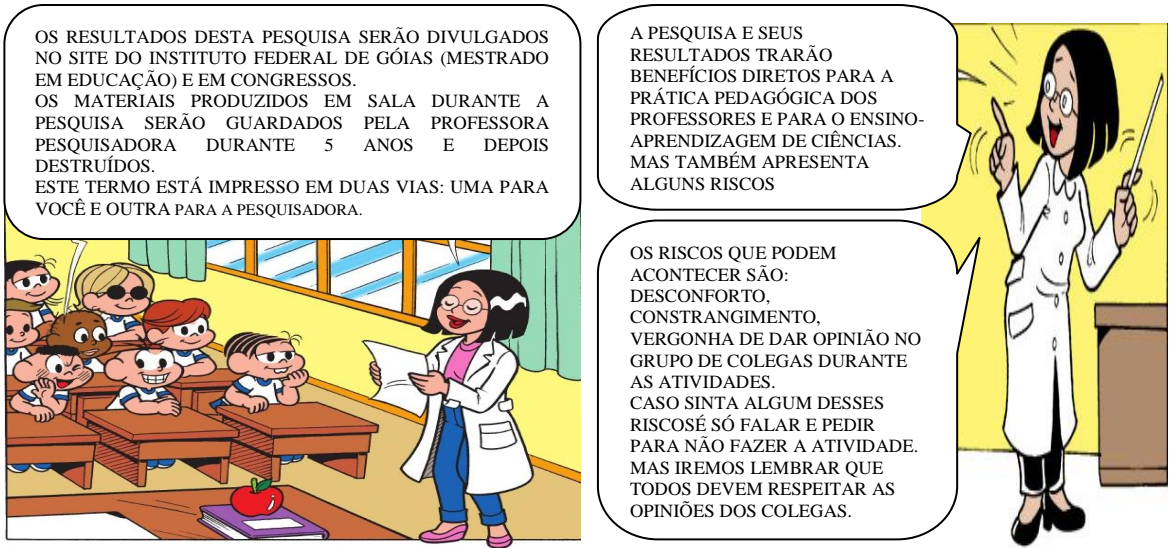
VOU EXPLICAR COMO SERÁ A PESQUISA, E O QUE NÓS IREMOS FAZER! O QUE VOCÊS ACHAM?

VAMOS APRENDER SOBRE O DIA E A NOITE.

IREMOS CONTAR UMA HISTÓRIA, FAZER EXPERIMENTO, DESENHAR, ASSISTIR VÍDEO, E EM UMA RODA DE CONVERSA CADA UM VAI FALAR O QUE ACHOU DAS ATIVIDADES E O QUE APRENDEU.

AHHHH... QUE LEGAL!

TODAS AS ATIVIDADES SERÃO FILMADAS E GRAVADAS MAS NÃO SE PREOCUPE, OS VÍDEOS, AS GRAVAÇÕES, SÓ SERÃO USADAS PARA A ANÁLISE DOS DADOS. EM NENHUM MOMENTO SEU NOME E SUA IMAGEM SERÃO REVELADOS OU DIVULGADOS SEM A AUTORIZAÇÃO DOS SEUS PAIS OU RESPONSÁVEIS.



Caso aceite participar desta pesquisa, escreva seu nome entre os parênteses abaixo;

(_____) Autorizo a filmagem (áudio e imagem) e permito a divulgação da voz/opinião nos resultados publicados da pesquisa.

(_____) Não autorizo a filmagem (áudio e imagem) e não permito a publicação da voz/opinião nos resultados publicados da pesquisa.

Critérios de inclusão e exclusão: Os critérios de inclusão dos alunos participantes são: que estejam matriculados na turma do 2º ano do ensino fundamental I, da escola selecionada. Os critérios de exclusão são: alunos que frequentem outra turma e etapa da Educação Básica da escola selecionada. As dúvidas sobre a pesquisa poderão ser esclarecidas pelos pesquisadores responsáveis Fabiana e Márcia, via email fabianajsm@gmail.com ou pelo contato telefônico: (64) 9.9951-8169 e marciaareis@gmail.com e contato telefônico: (64) 99988-3802. Ao persistirem as dúvidas sobre os direitos dos(as) participante desta pesquisa, você também poderá fazer contato com o Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás/IFG, que tem por função acompanhar os aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos, prezando pela dignidade humana, pelo telefone (62) 3237-1821 ou e-mail cep@ifg.edu.br.

CONSENTIMENTO PÓS INFORMADO

Eu _____ aceito participar da pesquisa “Uma Sequência de Ensino Investigativo sobre Dia e Noite para a promoção da Alfabetização Científica no 2º ano do Ensino Fundamental”. Entendi as coisas ruins e as coisas boas que podem acontecer. Entendi que posso dizer “sim” e participar, mas que a qualquer momento posso dizer “não” e desistir e que ninguém vai ficar com raiva de mim. Os pesquisadores tiraram minhas dúvidas e conversaram com os meus responsáveis. Recebi uma cópia deste termo de assentimento, li e concordo em participar da pesquisa. (Favor dar um visto em todas as folhas).

Jataí, de de 2021



Assinatura por extenso do(a) participante

Assinatura por extenso do(a) pesquisador(a) responsável

Testemunhas em caso de uso da assinatura datiloscópica

APÊNDICE C - Termo de consentimento livre e esclarecido – TCLE

Seu filho (a) (ou pessoa por quem você é responsável) está sendo convidado(a) a participar, como voluntário(a), da pesquisa intitulada “Uma Sequência de Ensino Investigativo sobre dia e noite para a promoção da Alfabetização Científica no 2º ano do Ensino Fundamental”. Meu nome é Fabiana de Jesus Silva, sou a pesquisadora responsável e minha área de atuação é em Educação. Sou acadêmica do Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática do IFG - Câmpus Jataí, nível mestrado. O texto abaixo apresenta todas as informações necessárias sobre o que estamos fazendo. A colaboração dele(a) neste estudo será de muita importância para nós, mas se desistir a qualquer momento, isso não lhe causará prejuízo.

Antes de decidir se concorda que ele(a) participe (de livre e espontânea vontade) da pesquisa você deverá ler e compreender todo o conteúdo. Ao final, caso permita a participação, deverá assiná-lo e receberá uma cópia do mesmo. Seu filho(a) (ou a pessoa por quem você é responsável) também assinará um documento de participação, o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (a depender da capacidade de leitura e interpretação do participante).

Antes de assinar, faça perguntas sobre tudo o que não tiver entendido bem. A equipe deste estudo responderá às suas perguntas a qualquer momento (antes, durante e após o estudo).

Após receber os esclarecimentos e as informações, se você aceitar que a pessoa sob sua guarda faça parte do estudo, assine ao final deste documento, que está impresso em duas vias, sendo que uma delas é sua e a outra pertence à pesquisadora responsável. Esclareço que em caso de recusa na participação, a pessoa sob sua guarda não será penalizado(a) de forma alguma. Mas, se você permitir que ele(a) participe, as dúvidas sobre a pesquisa poderão ser esclarecidas pela pesquisadora responsável, via e-mail (fabianajsm@gmail.com) e, inclusive, sob forma de ligação a cobrar, através do(s) seguinte(s) contato(s) telefônico(s): (64)3014-3656/ (64) 99951-8169 e pela pesquisadora participante Márcia Santos Anjo Reis, via email (marciasareis@gmail.com) e contato telefônico: (64) 99988-3802. Ao persistirem as dúvidas sobre os direitos dos(as) participantes desta pesquisa, você também poderá fazer contato com o **Comitê de Ética em Pesquisado Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás/IFG**, que tem por função acompanhar os aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos, prezando pela dignidade humana, **pelo telefone** (62) 3237-1821 **ou e-mail**cep@ifg.edu.br.

1. Informações Importantes sobre a Pesquisa:

1.1 A pesquisa intitulada “Uma Sequência de Ensino Investigativo sobre dia e noite para a promoção da Alfabetização Científica no 2º ano do Ensino Fundamental” está sendo desenvolvida para o Programa de Pós-graduação em Educação para Ciências e Matemática do Instituto Federal de Goiás, na qual sou aluna regularmente matriculada. O objetivo de estudo é analisar as contribuições de uma Sequência de Ensino Investigativo (SEI) sobre o conteúdo de ensino dia e noite para promoção da iniciação a Alfabetização Científica (AC). A SEI consiste em uma sequência de atividades planejadas com base na resolução de problema ou desafio, em que, por meio da investigação estimule nos alunos a tomada de consciência, argumentação e interação entre outras habilidades que contribuem para a construção do conhecimento científico. Assim, o propósito em promover a AC neste projeto é fazer com que os alunos ampliem de forma gradativa a linguagem científica, construindo a partir de suas vivências, ações e reflexões uma educação voltada para a cidadania, de forma a mudar o contexto em que está inserido, se apropriando de uma cultura científica e estruturando seus pensamentos por meio de atividades investigativas e resolução de problema.

1.2 Procedimentos utilizados da pesquisa ou descrição detalhada dos métodos.

O processo metodológico desta pesquisa se desenvolverá num método qualitativo, caracterizado como estudo de caso, a ser desenvolvido na Escola Municipal Leopoldo Nonato de Oliveira, com os alunos da turma 2º ano EF. Para alcançar o objetivo de analisar as contribuições da SEI experimental sobre o conteúdo de ensino “Dia e Noite” na efetivação da AC, as atividades serão planejadas e estruturadas com o foco em resolução de problema, utilizando como recursos textos, experimentos, vídeos, observação e atividades manuscritas, todas relacionadas a temática dia e noite. Serão utilizados como instrumentos para a coleta de dados observação, anotações de campo, registros de áudio e imagem, atividades de livre produção.

As informações coletadas serão utilizadas somente para a pesquisa. Todas as informações prestadas serão de caráter confidencial. Esclarecemos que o nome do seu(ua) filho(a) (ou a pessoa por quem você é responsável) não será divulgado, e nenhuma característica que permita a sua identificação.

Durante a pesquisa serão realizadas atividades em grupo e individualmente de forma oral e escrita, onde seu(ua) filho(a) (ou pessoa por quem você é responsável) e os demais participantes podem ser filmados e/ou feitas gravações de áudio.

Favorrubricar dentro do parêntese com a proposição escolhida por você.

() Permito a divulgação da imagem/voz/opinião nos resultados publicados da pesquisa de meu(ua) filho(a) (ou pessoa por quem você é responsável);

() Não permito a publicação da imagem/voz/opinião nos resultados publicados da pesquisa, de meu(ua) filho(a) (ou pessoa por quem você é responsável);

1.3 Em relação aos riscos, trata-se de pesquisa que envolva poucos riscos, assim os participantes podem se sentir desconfortáveis ou constrangidos, durante a realização das atividades em grupo ou individuais. Dentre os riscos pode estar: cansaço, desconforto ou alterações de comportamento ao realizar as atividades propostas. Assim, com o objetivo de proteger e minimizar tais riscos, será garantido liberdade para que seu(ua) filho(a) (ou pessoa por quem você é responsável) não responder questões constrangedoras; o participante receberá explicações detalhadas do projeto e estará ciente que poderá sair da pesquisa em qualquer etapa; estar atenta aos sinais verbais e não verbais de desconforto; assegurar a confidencialidade, a privacidade e a proteção da imagem, garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas; será garantido a não violação e a integridade dos documentos.

1.4 Você tem o direito de pleitear ressarcimento das despesas decorrentes da cooperação do seu(ua) filho(a) (ou pessoa por quem você é responsável) com a pesquisa realizada.

1.5 É garantido o sigilo e o anonimato dos participantes desta pesquisa. Não serão divulgados nomes ou quaisquer outras informações que possibilitem o reconhecimento dos participantes.

Favorrubricar dentro do parêntese com a proposição escolhida por você.

() Permito a identificação do meu(minha) filho(a) (ou pessoa por quem você é responsável) através de uso de meu nome nos resultados publicados da pesquisa;

() Não permito a identificação do meu(minha) filho(a) (ou pessoa por quem você é responsável) através de uso de meu nome nos resultados publicados da pesquisa.

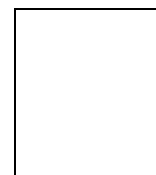
- 1.6 Você tem a liberdade de recusar que seu filho(a) (ou pessoa por quem você é responsável) a participar da pesquisa ou retirar o consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma;
- 1.7 Você tem a garantia expressa de que seu filho(a) (ou pessoa por quem você é responsável) terá liberdade de recusar a responder questões que lhe causem desconforto emocional e/ou constrangimento que forem aplicados na pesquisa;
- 1.8 Os resultados da pesquisa serão tornados públicos, sejam eles favoráveis ou não;
- 1.9 A divulgação dos resultados será por meio de dissertação escrita e produto educacional escrito publicado no site do Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática do IFG - Campus Jataí.
- 1.10 Você tem o direito de pleitear indenização (reparação a danos imediatos ou futuros), garantida em lei, decorrentes da participação de seu filho(a) (ou pessoa por quem você é responsável) na pesquisa;

1.2 Consentimento da Participação na Pesquisa:

Eu,, inscrito(a) sob o RG/ CPF....., abaixo assinado, após receber a explicação completa dos objetivos do estudo e dos procedimentos envolvidos nesta pesquisa concordo voluntariamente em consentir que meu filho(a) (ou outra pessoa por quem você é responsável) participe do estudo intitulado “Uma Sequência de Ensino Investigativo sobre dia e noite para a promoção da Alfabetização Científica no 2º ano do Ensino Fundamental”. Informo que a participação dele(a) nesta pesquisa é de caráter voluntário. Fui devidamente informado(a) e esclarecido(a) pela pesquisadora responsável **Fabiana de Jesus Silva** sobre a pesquisa, os procedimentos e métodos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes da participação dele(a) no estudo. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade. Declaro, portanto, que concordo com a participação dele(a) no projeto de pesquisa acima descrito.

Jataí, de de

Assinatura por extenso do Responsável legal



Assinatura por extenso do(a) pesquisador(a) responsável

Testemunhas em caso de uso da assinatura datiloscópica

APÊNDICE D – História problematizadora “A libélula que não conseguia ver”¹⁷

Parte I

(Atividade 1 – Problematização e sondagem do conhecimento prévio)

Bom dia pessoal! Meu nome é Bia e vou contar uma história para vocês.

Certo dia, decidi fazer um piquenique. Convidei dois amigos para irem comigo, a Bruna e o Pedro, afinal estava um lindo dia de primavera.

A mãe da Bruna não a deixou ir porque o piquenique seria no Lago JK, e ficava um pouco distante de onde morava. Eu escolhi fazer o piquenique no lago porque é pertinho da minha casa, fica um quarteirão acima e gosto muito daquele lugar, é tranquilo, bonito e, além disso, poucas pessoas conhecem quantas belezas existem lá. O Pedro também não pode ir naquele dia porque ia para a fazenda com os seus pais.

Então decidi que iria sozinha mesmo. Separei uns biscoitos no armário, fiz um suco delicioso de laranja, coloquei algumas frutas na cesta e saí para aproveitar o dia que estava lindo.

- Vocês já observaram o céu hoje? Vocês têm o costume de olhar o céu? O que vocês costumam olhar? Em qual horário? O que tem no céu durante o dia que o faz tão lindo assim? E durante a noite, como é o céu? O que tem de diferente no céu durante o dia e a noite? Sabe me dizer uma função do Sol? Já imaginaram o que aconteceria se o Sol não existisse? O que mudaria em nossas vidas?

Pausa para a discussão e coleta de dados: neste momento os alunos devem trazer a sua compreensão sobre Sol e diferenciar o dia e a noite. Corresponde ao momento de levantamento do conhecimento prévio dos alunos. Esse levantamento inicial possibilitará a análise do conhecimento apreendido durante as atividades propostas na SEI.

Parte II

(Atividade 2 – Observação do Sol no céu)

Vamos voltar à história?

Chegando ao lago coloquei um forro no chão e ali deitada na grama verde fiquei observando aquela paisagem linda, o brilho radiante que iluminava as plantas, o som dos pássaros cantarolando ao redor das frutas maduras, o cheiro das árvores, o frescor e o brilho do Sol refletindo sobre a água. Aqui lugar melhor não há, posso observar a natureza, pensar e também brincar.

Estava tranquilamente ditada olhando o céu, quando de repente, algo bateu levemente por

¹⁷Adaptada da história problematizadora “A borboletinha de outro mundo” da dissertação de DEUS, Mariana Ferreira de. As contações de histórias problematizadoras no ensino de astronomia no 2º ano do ensino fundamental: entrelaçando fantasia e conhecimentos. 2013. 137 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Humanas) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2013.

duas vezes na água fazendo tuuufffff, tuuufffff e ficou parado na beira do lago se escondendo em meio a grama com um reflexo intenso e ao mesmo tempo estranho. E neste momento eu só pensava:

- O que será? Uma borboleta?

Eu só conseguia ouvir um zumbido¹⁸ zzzzzz zzzzzz que estava vindo daquela direção, e quando mexia refletia uma cor amarela, às vezes vermelha e até verde. O que será que era? Neste momento fiquei pensativa e até mesmo sentindo um frio na barriga por que nunca havia visto algo parecido, mas continuei olhando firme em direção ao local do barulho. Foi quando consegui ver e identificar que se tratava de uma linda libélula. Havia algo de errado com ela, porque quando tentava se movimentar batendo as asas perdia o controle e caía novamente.

Comecei a me aproximar dela, vagorosamente, com muito cuidado para não espantá-la. Nunca tinha visto uma libélula daquele tamanho, com tanto brilho e cores diferentes em suas asas. Fui bem devagar em sua direção... Aproximei-me um pouco mais... e, mesmo pertinho, ela não voou. Neste momento percebi que ela estava com os dois olhos fechados. Fui agachando, ficando bem pertinho da libélula, quando de repente ouvi um grunhido: grushshshsh, grushshshsh. Que susto!!!! A libélula estava falando comigo. Eu a olhava e tentava entender o que dizia, mas não conseguia. Ela dizia mais ou menos assim: - Krim trio frau brim? Frau brim trio krim?

E eu perguntava assustada: - O quê?

Neste momento ela abriu bem as suas asas sintonizando e ajustando a sua fala para a língua portuguesa. Foi quando ela disse: - Porque aqui é tão brilhante? De onde vem tanta luz? Com esse brilho não consigo abrir meus olhos.

Respondi que era dia por isto estava tão claro. A libélula continuou sem entender e perguntou: - O que tem nesse dia que o faz brilhar tanto e me impede de abrir os olhos? O que é dia?

Neste momento eu fiquei em silêncio e pensei, pensei. Vocês poderiam me ajudar. O que vocês responderiam para a libélula? Se olharmos para o céu agora, o que podemos ver que justifica o brilho que está impedindo a libélula de abrir os olhos?

Pausa para discussão.

Expliquei para a libélula que a Terra é um planeta (astro que não tem luz própria) que é

¹⁸O zumbido é o som emitido pelas asas provocado durante o voo, trata-se do resultado da alta frequência do batimento das asas. O som não é exclusivo da libélula, mas de vários outros insetos voadores, como mosquitos, abelhas, vespas, entre outros. A frequência dos batimentos das asas da libélula é de 20 batimentos por segundo (<https://super.abril.com.br>). Por que esses insetos fazem aquele barulho insuportável).

iluminado por uma estrela o Sol, que se encontra no céu. A libélula parecia não acreditar no que eu estava falando e tentava abrir os olhos para ver se conseguia ver o Sol no céu. Foi quando percebi que a única forma de fazer a libélula entender seria mostrando a ela.

– Vocês sabem onde o Sol está agora? Saberiam encontrá-lo? Posso olhar diretamente para o Sol?

Pausa para discussão e busca de dados. Convidar os alunos para irem ao pátio escolar para observarem o céu, levantar o problema e desafiar as crianças a encontrarem a solução.

- Se olharmos para o céu em diferentes horários durante o dia, o Sol estará sempre no mesmo lugar? E a nossa sombra? O que acontece com ela? A luz solar é responsável pela sombra, podemos observá-la em diferentes tamanhos durante o dia, porque isso acontece? O que sugerem fazermos para conseguirmos responder esta questão?

Pausa para ouvir as sugestões dos alunos. Refletir sobre as propostas dadas e em grupo selecionar uma para testar. Estimule para fazerem observação da posição do Sol no céu em diferentes horários do dia e que registrem por meio de desenho.

Vamos desenhá-lo agora mostrando sua localização e depois de algumas horas, vamos olhá-lo novamente e fazer novo registro de imagem e depois comparar.

Pausa para a primeira observação e desenhar a posição verificada do Sol no céu, para que após a segunda observação, que será realizada após duas horas pelo menos, eles possam comparar os desenhos. Após os alunos desenharem a primeira observação, o(a) professor (a) convida os alunos para fazer a atividade 3 e depois retoma o texto.

Parte III

(Atividade 3 – Experimentação com o próprio corpo)

Com a explicação dada por nós a libélula compreendeu que o Sol se localiza no céu, que ele lança seus raios solares em forma de luz sobre a Terra iluminando-a e aquecendo-a, sendo responsável pelo fenômeno dia. Entendeu também que é a claridade da luz solar que dificulta ela abrir os olhos e a enxergar.

Mas a libélula era curiosa e queria saber mais, e continuou a indagar... – Aqui na Terra é sempre dia? O Sol fica o tempo todo no céu? Tem algum lugar da Terra que não tem luz solar? Quando a Terra é iluminada dizemos que é dia, e quando não tem luz como se chama?

Vocês poderiam me ajudar? O que vocês responderiam para a libélula?

Pausa para ouvir o conhecimento prévio dos alunos.

Não se dando por satisfeita, a libélula pergunta: - O que acontece para surgir o dia e noite no

planeta Terra? Não entendi ainda.

Pensei em como explicar e percebi que a melhor maneira seria realizar um experimento. Para testar se vai dar certo, vou pedir para vocês fazerem e depois me ajudam a tirar a dúvida da libélula, pode ser?

A personagem Bia estabelece interação com os alunos para que haja exposição dos seus conhecimentos, análise da situação problema e contextualização dos novos conhecimentos por meio da interação em grupo e do diálogo. Durante a mediação Bia pede para que cada aluno imagine que seja o planeta Terra e gire ao redor de si (movimento de rotação) estando de frente para o Sol.

Imagine que você seja o planeta Terra girando ao redor de si de frente para o Sol. Agora comece a girar devagar e observar o que acontece. Quando você está de frente para o Sol como o seu corpo está com relação a luz? (iluminado ou não) E a lateral de seu corpo? E suas costas? Supondo que o Brasil está na frente do seu corpo e o Japão nas suas costas, quando a frente do seu corpo está totalmente iluminada dizemos que é dia ou noite? E no Japão? Consegue explicar por quê em um país é dia e no mesmo momento é noite em outro país?

Espera-se que neste momento os alunos consigam relacionar o movimento da Terra em torno de si mesma (rotação) como responsável pelo fenômeno do dia e da noite, mesmo que em uma linguagem simples (conhecimento de mundo) para que possam reconstruí-lo cientificamente. Entender que a mudança de posição do Sol no céu é um movimento aparente (parece que o Sol se movimenta, mas não é). Na verdade é o planeta Terra que gira em torno de si mesmo ocasionando o dia e a noite.

Enquanto conversávamos ali naquele lago o tempo passou e só então observamos que o dia já não tinha tanto brilho. A libélula percebeu que conseguia abrir seus olhos facilmente. . Como isso aconteceu? Pensou a libélula. Será que o movimento da Terra fez com que esta parte do planeta não recebesse mais a luz solar?

O que vocês responderiam para a libélula?

Continuação da atividade 2 – Parte 2 (Análise e comparação dos relatos descritivos)

Nossa como o tempo passa rápido. Temos que continuar nossa observação do Sol no céu para podermos responder a libélula. - Será que o Sol se encontra na mesma posição no céu do que naquela hora que observamos mais cedo? Eu tenho dúvidas, vamos voltar ao pátio para observarmos?

Bia convida os alunos para observarem pela segunda vez a posição do Sol no céu e registrar em forma de desenho, ao lado da imagem da primeira observação. Então faz a seguinte

pergunta: - Quando olhamos para as duas imagens o que observamos de diferente? Como podemos explicar a mudança de localização (posição) do Sol durante o dia no céu?

Pausa para discussão sobre a relação das imagens ilustradas. Novamente a personagem Bia faz interação com os alunos para que eles exponham seus conhecimentos. As crianças vão ao pátio, observam a posição do Sol no céu neste momento e registram na folha dobrada, ao lado da primeira ilustração para que possam comparar e chegar à solução do problema apresentado para a turma, identificando o movimento aparente do Sol no céu. Espera-se que os alunos relacionem a questão ao experimento realizado com o próprio corpo (atividade 3), entendendo que a observação do Sol em diferentes posições no céu é devido ao movimento da Terra, e que isso acontece o tempo todo e em todos os lugares do mundo porque a Terra não para!

Bom, agora já está ficando tarde e preciso voltar para a minha casa, ela fica aqui bem pertinho do lago, disse Bia para a libélula.

A libélula toda feliz agradece a ajuda de Bia e dos novos amigos, que são vocês. – Obrigada pessoal, finalmente consegui entender o porquê que o dia brilha tanto e dificulta eu enxergar. Neste momento a libélula abriu suas asas e voou bem alto. Bia só conseguia ver o brilho das asas refletindo sobre a água. E lá se foi a linda libélula.

- Eu também já vou, um grande abraço! Tchau, tchau pessoal!

ANEXOS

ANEXO A – História em Quadrinho - História do Sol



"CLARO QUE SUA CHAMA É MUITO FORTE E PODEROSA!"



"MAS ELE FICA MUITO FRACO!"



"E É AÍ QUE OS MONSTROS DO MAR TENTAM DEVORÁ-LO!"



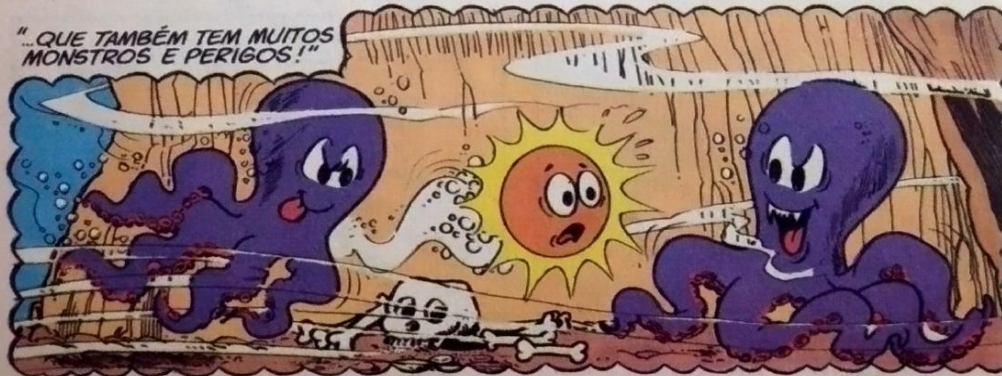
"MAS ELE LUTA COM TODAS AS SUAS FORÇAS..."



"...E FOGE PARA A GRUTA SUBMARINA..."



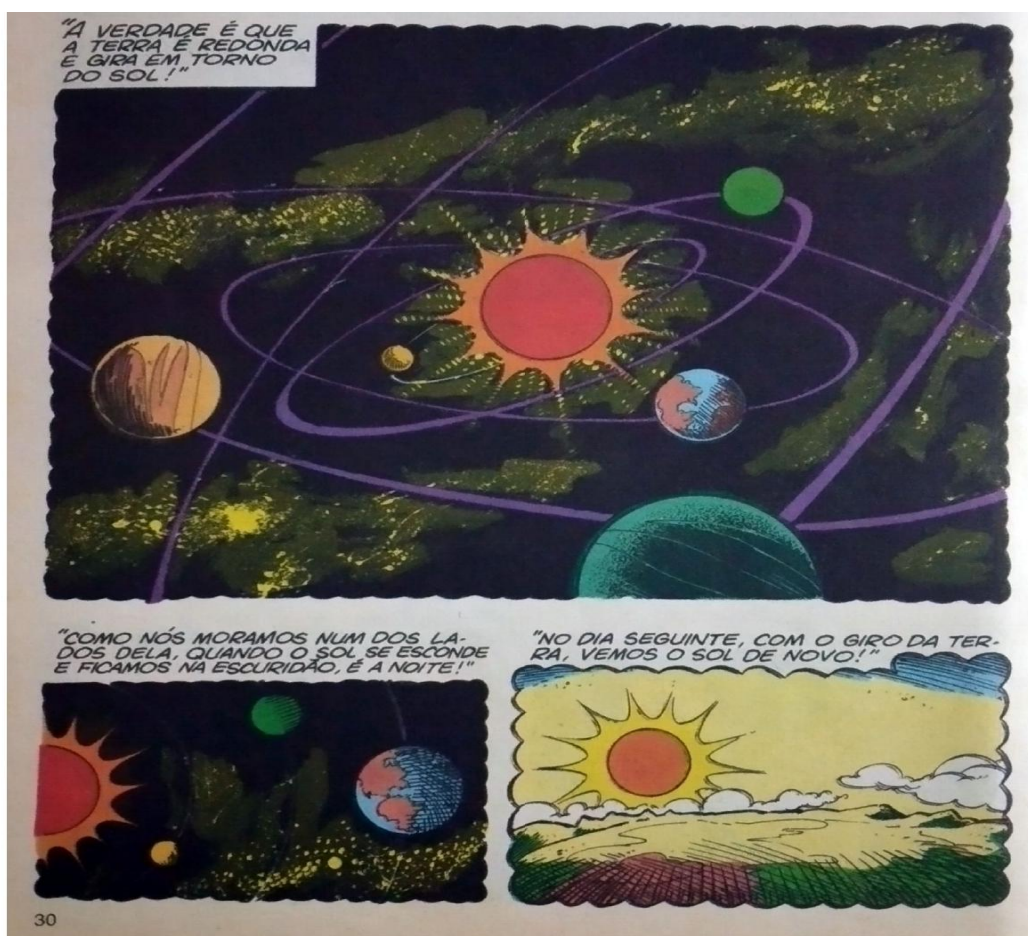
"...QUE TAMBÉM TEM MUITOS MONSTROS E PERIGOS!"







Na SEI proposta a história se encerra aqui no segundo quadro acima, momento em que os alunos representam a personagem Thuga para realização da atividade de sistematização individual. A história em quadrinho apresenta a continuação e foi anexada até o final para possibilitar caso necessário o desenvolvimento de outras atividades.





FIM